



Creating a brighter future

## КОММЕРЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ПО СЕТЯМ FTTH

---

Третье издание.

Дата издания: 07 февраля 2012.

---



**Fibre to the Home**  
Council **Europe**

---

# Правовая оговорка

---

Этот документ находится в стадии разработки.

Данное руководство не является нормативным документом. Вся информация, приведенная в руководстве, является достоверной и предназначена для общего ознакомления. Кроме того, информация не обязательно выражает официальную позицию Совета FTTH в Европе.

Совет Европы по сетям FTTH не дает гарантий относительно точности и полноты этой информации и не несет никакой ответственности за ее использование.

Все торговые марки признаются как собственность их соответствующих владельцев.

Для получения дополнительной информации, размещения замечаний и предложений, пожалуйста, свяжитесь с Наташей Вейнштабль, менеджеру по проектам, Совет FTTH в Европе, [pm@ftthcouncil.eu](mailto:pm@ftthcouncil.eu).

© Совет FTTH в Европе 2012  
Wettelijk Depot: D/2012/12.345/2



Этот документ издан по лицензии "Creative Commons License 3.0 Attribution", и не имеет коммерческой ценности. Согласно условиям данной лицензии вы можете копировать и обмениваться данным документом, но вы не имеете прав изменять информацию и использовать документ в коммерческих целях.

# Содержание

---

<b>Правовая оговорка</b>	2
<b>Содержание</b>	3
<b>Предисловие</b>	5
<b>Благодарности</b>	7
<b>Кому адресовано данное руководство</b>	8
<b>Раздел 1: Почему волокно?</b>	9
Сравнение технологий широкополосного доступа	9
Требования к полосе пропускания	12
Преимущества сервисного провайдера	15
Социально-экономические выгоды	17
<b>Раздел 2. Бизнес модели</b>	19
Структура сети	19
Сети открытого доступа	23
<b>Раздел 3. Планирование проекта</b>	24
Проект сети	24
Оценка рыночной ситуации	25
Первоначальный бюджет	26
Принятие решения	27
Планирование высокого уровня	27
Разрешения	28
Детальное проектирование	28
Строительные работы	29
Подключение	29
<b>Раздел 4. Услуги</b>	30
Жилой сектор	30
Бизнес	31
Сторонние поставщики услуг	31
Государственный сектор	34
Ценовая политика	34
<b>Раздел 5. Развертывание сети</b>	37
Архитектура сети	38
Активное оборудование	40
Прокладка волокна	41

Подключение клиентов	42
Абонентское оборудование	43
Стратегия развертывания	43
Эксплуатационные расходы	45
Согласование	47
Маркетинг	47
Транспортная сеть	48
<b>Раздел 6. Регулирование</b>	<b>50</b>
Принципы регулирования	50
Цифровая программа	53
Рекомендации национальным регуляторам	53
<b>Глава 7: Финансирование FTTH</b>	<b>56</b>
Push FTTH: Привлечение пользователей	57
Pull FTTH: Новые приложения помогают забыть старые сети	57
Инвестиции и местные условия	57
FTTH операторы	58
Инвесторы FTTH	60
Типы инвестиций	61
Альтернативные модели	62
Примеры	62
<b>Приложение 1. Термины и определения</b>	<b>65</b>
<b>Приложение 2. Резюме</b>	<b>66</b>



## Предисловие

---

Добро пожаловать в третье издание Бизнес Руководства по сетям ФТТН.

Как и в предыдущие годы, содержание данного руководства было представлено на нескольких семинарах, которые проводились в различных странах мира на протяжении года и аудитория, как всегда, принимала активное участие в дискуссиях.

Печатная и электронная версия этого руководства доступны по адресу:

<http://www.ftthcouncil.eu/EN/home/formbusiness-guide>

или

[http://wiki.ftthcouncil.eu/index.php/Main\\_Page](http://wiki.ftthcouncil.eu/index.php/Main_Page).

Популярность данного Руководства и стабильно высокий интерес к нему означают, что все больше людей, компаний и стран открывают для себя сети доступа нового поколения.

В прошлом веке развитие транспортной инфраструктуры, автомобильных и железных дорог легло в основу роста и процветания Европы. Сети ФТТН оказывают такое же влияние на развитие всего мира.

Европа не должна оставаться в стороне, а обязана принимать самое активное участие в разработке и внедрении оптических сетей и связанных с ними услуг.

Интерес к сетям ФТТН в Европе проявляют различные компании, прежде всего, это традиционные операторы, муниципалитеты и энергетические компании.

Одной из наиболее динамично развивающихся услуг являются «облачные вычисления». Для многих пользователей доступ к базам данных в реальном времени имеет решающее значение, а ключевым фактором является не только скорость соединения, но и симметрия нисходящего и восходящего каналов. Сети ФТТН способны значительно улучшить доступ к облачным сервисам.

Существующие медные сети, которые были хороши в прошлом, могут стать препятствием для дальнейшего развития информационных технологий и инновационных разработок. Так как уже достигнут физический предел в этой среде, существует реальная опасность того, что момент для внедрения новых инфраструктурных процессов может быть упущен.

Главной целью Совета FTTH в Европе является способствование развитию FTTH. Это осуществляется путем предоставления точной и актуальной информации, проведением маркетинговых и коммуникационных мероприятий и составлением коммерческих и технических руководств и справочников. Кроме того, Совет ежегодно организует крупнейшие в мире Конференции по сетям FTTH.

Так как местом проведения конференции FTTH в 2012 году является Мюнхен, то данное руководство доступно также на немецком языке.

Бизнес Комитет Совета FTTH в Европе решил в 2012 году акцентировать внимание на вопросах финансирования сетей FTTH, поэтому целая глава в руководстве посвящена этой важной области.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paolo Sebbon', is positioned above the name and title of the signatory.

Паоло Себбен,  
председатель Бизнес Комитета Совета FTTH в Европе.

# Благодарности

---

Данное Бизнес-Руководство по сетям FTTH было подготовлено Советом FTTH в Европе и основывается на практических знаниях и опыте компаний, принимающих участие в создании данного документа. Мы выражаем благодарность ниже упомянутым людям за их время, усилия и вклад в составление руководства, а также выражаем признательность за предоставленные материалы и рисунки, которые были включены в данное руководство:

## Первое издание.

**Альберт Грутен**, Draka Communications (Председатель Бизнес Комитета); **Эд Абель**, DSM Desotech; **Карин Аль**, RaLa Infratech; **Френк Бейродт**, Nokia Siemens Networks, **Ян Давидс**, Reggefiber; **Хенк Доренсплет**, Rabobank International; **Бенойт Фелтен**, Yankee Group; **Гарри ванн Ганст**, BAM Van den Berg Infrastructuuren; **Томас Хартманн**, HanseNet Telekommunikation, DT Group; **Крис Холден**, Corning Cable Systems; **Ричард Джонс**, Ventura Team; **Марк Люм**, Independent Telecoms Consultant; **Андре Мериго**, Alcatel-Lucent; **Стефан Нейдлингер**, ADVA Optical Networking; **Каспер Корт Педерсен**, TRE-FOR Bredband; **Боро Петковски**, Makedonski Telekom; **Тим Поулус**, независимый финансовый аналитик; **Стефан Станиславски**, Ventura Team; Хартвиг Таубер, FTTH Council Europe; **Пастора Валеро**, Cisco Systems; **Хильде Верхаген**, независимый консультант по широкополосному доступу.

## Второе издание.

**Карин Аль**, RaLa Infratech (Председатель Бизнес Комитета); **Эдгар Акер**, Draka Communications; **Вольфганг Фишер**, Cisco Systems; **Альберт Грутен**, Draka Communications; **Йони Хейнонен**, Plumettaz; **Стефан Нейдлингер**, ADVA Optical Networking; **Стефан Петерсон**, Kaptenia; **Боро Петковски**, Makedonski Telekom; **Паоло Себбен**, Effectas; **Тони Шортол**, Telage.

## Третье издание.

**Паоло Себбен**, Effectas (Председатель Бизнес Комитета); **Эдгар Акер**, Prysmian Group; **Вольфганг Фишер**, Cisco Systems; **Йони Хейнонен**, Plumettaz; **Стефан Нейдлингер**, ADVA Optical Networking; **Тони Шортол**, Telage; **Роланд Штадер**, Stadtwerke Konstanz GmbH; **Эрик Фестраец**, Alcatel-Lucent; **Анна Песович**, Alcatel-Lucent; **Жоан Тааффе**, журналист.

Бизнес Руководство FTTH является инициативой Бизнес Комитета Совета FTTH в Европе.

Редактор первого и второго изданий - **Павел Ригби**, внештатный редактор.

Редактор третьего издания – **Эйлин Конноли Бул**, Connolly Communication AB.

# Кому адресовано данное руководство

---

В данном Руководстве представлено экономическое обоснование технологии FTTH и его основное влияние на построение бизнес-плана. Руководство рекомендовано для ознакомления всем компаниям или людям, которые занимаются планированием, разработкой или инвестированием в проекты оптического доступа.

Это руководство для:

- Муниципалитетов и органов власти;
- Коммунальных предприятий;
- Операторов связи;
- Строительных компаний;
- Жилых ассоциаций;
- Проектных организаций;
- Банков;
- Инвесторов;
- Всех, кому интересны сети FTTH.

Данное руководство предназначено для широкой аудитории, и, следовательно, не требует каких-либо предварительных знаний по техническим и коммерческим вопросам, связанным с сетями FTTH.

Для получения дополнительной информации по технологии FTTH и развертывания мы рекомендуем FTTH Handbook (справочное руководство по сетям FTTH), доступное по ссылкам:

<http://www.ftthcouncil.eu>

или

<http://wiki.ftthcouncil.eu>.



# Раздел 1: Почему волокно?

## Сравнение технологий широкополосного доступа

Технология FTTH имеет очевидные преимущества для пользователей, как сегодня, так и в обозримом будущем, так как она обеспечивает улучшенную производительность по сравнению с услугами широкополосного доступа, представляемыми по традиционным медным сетям. FTTH обеспечивает максимально возможную скорость доступа как по нисходящему каналу (downstream, от сети к пользователю), так и по восходящему (upstream, от пользователя в сеть).

В следующей таблице приведены типичные временные интервалы необходимые для закивания и раздачи данных разного размера с использованием различных видов доступа в интернет:

	Скорость подключения	Необходимое время		
		1 GB фото альбом	4.7 GB DVD видео	25 GB HD видео
FTTH	1 ГБ/с download			
	1 ГБ/с upload	9 с	39 с	3 мин 28 с
FTTH	100 МБ/с download	1 мин 23 с	6 мин 31 с	34 мин 40 с
	100 МБ/с upload			
CATV	50 МБ/с download	2 мин 46 с	13 мин 2 с	1 ч 9 мин
	10 МБ/с upload	13 мин 52 с	1 ч 5 мин	5 ч 47 мин
DSL	8 МБ/с download	19 мин 0 с	1 ч 29 мин	7 ч 55 мин
	1 МБ/с upload	2 ч 32 мин	11 ч 54 мин	

Интерактивное сравнение скоростей при различных видах подключения доступно на веб-сайте Совета FTTH в Европе:

<http://www.ftthcouncil.eu/about-us/about-ftth/fibre-speed-tool>

Разработчики некоторых технологий, например, VDSL2 и DOCSIS 3.0, часто заявляли о своих сетях доступа, как о «сетях нового поколения» и обещали значительное увеличение скоростей. Однако, несмотря на такие заявления, скорости все же отличаются от обещанных, так как важно учитывать многие факторы, влияющие на конечный результат.

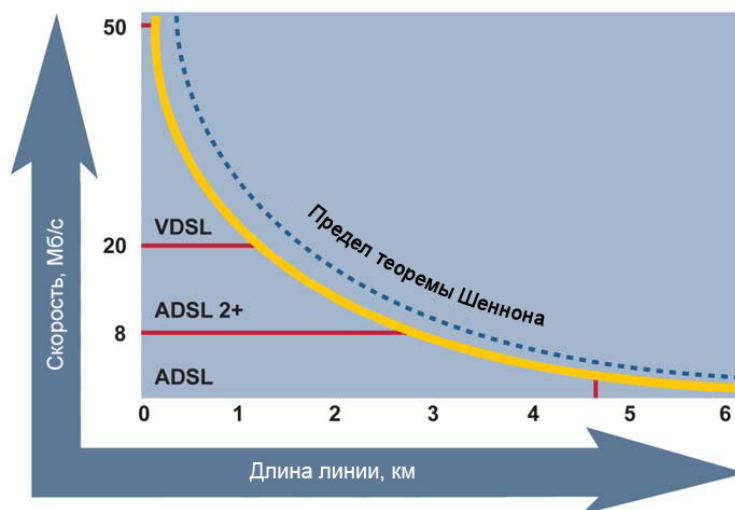
В технологиях xDSL скорость доступа конечного пользователя уменьшается по мере удаления от приемопередающего оборудования. Расстояние от телефонной станции до клиента в сетях FTTH никак не влияет на скорость доступа. Заявленные скорости xDSL доступа (например, 24МБ/с для ADSL2 или 100 МБ/с для VDSL2) возможны лишь теоретически и достижимы при условии, что конечный пользователь находится рядом с местом (станцией или распределительным шкафом), где установлено активное оборудование.

Производительность DSL также зависит от случайных шумов, перекрестных помех и других факторов, которые влияют на общую производительность. Заявленные скорости часто включают в себя протокольные затраты, довольно большие, ведь около 10% битов не доступны для передачи данных.

Рекламные слоганы провайдеров (например, «до 8 МБ/с», «до 40 МБ/с») могут быть технически правильными, однако абоненты остаются недовольными конечной скоростью, которая не соответствует обещанной, а в некоторых случаях может быть меньше половины объявленной.

Производительность технологии DSL близка к теоретическому пределу, описанному теоремой Шеннона (формула, которая определяет верхнюю границу скорости передачи данных через аналоговый канал связи в зависимости от отношения сигнала к шуму (SNR)). SNR уменьшается с увеличением затухания и увеличением шума от наводок).

В лабораторных условиях была продемонстрирована передача на скорости 900Мб/с по четырем медным парам на расстояние в несколько сотен метров. Новые технологии, такие как векторинг (увеличение пропускной способности за счёт компенсации перекрестных помех между парами кабельного пучка) и бондинг (пропускная способность соединения пропорциональна числу параллельно работающих пар), продлят срок службы DSL технологий. Но невозможно обойти законы физики, описанные в теореме Шеннона.



**Рисунок 1. Предел Шеннона.**

Существуют проблемы и в системах кабельного телевидения. DOCSIS 3.0 технология, которая используется операторами кабельного телевидения для обеспечения скорости 100 МБ/с (или даже 200 МБ/с), способна обеспечить такие высокие скорости благодаря использованию бондинга. Это технология, которая объединяет несколько каналов с фиксированным спектром для увеличения скорости (частотные каналы спектра коаксиальных кабелей, а не физические каналы). Поскольку абоненты используют эти объединенные каналы совместно, они увеличивают свою отдельную пиковую мощность.

Кроме этого, системы кабельного телевидения оптимизируют размер нисходящего потока, а восходящий поток остается слабым. Многие пользователи сталкивались с этим.

Скорости доступа беспроводных и мобильных технологий, основанных на 3G, LTE, также могут сравниться со скоростями фиксированного широкополосного подключения, но эти технологии имеют ряд недостатков:

- Как и в случае с DSL, беспроводные технологии обеспечивают максимальную производительность в том случае, когда пользователь находится рядом с базовой станцией. Беспроводные системы хорошо оптимизированы для эффективного использования всего спектра, но работают близко к пределу Шеннона.
- Беспроводная связь основана на разделении радиоинтерфейса. Определенная емкость является общей для всех абонентов в области покрытия одной базовой станции. Чем больше абонентов подключены одновременно, тем меньшая скорость передачи данных будет выделена одному абоненту.

В большинстве случаев беспроводные и мобильные технологии должны рассматриваться не как альтернатива фиксированному ШПД, а как дополнение к нему, позволяющее абоненту быть максимально мобильным.

## Требования к полосе пропускания

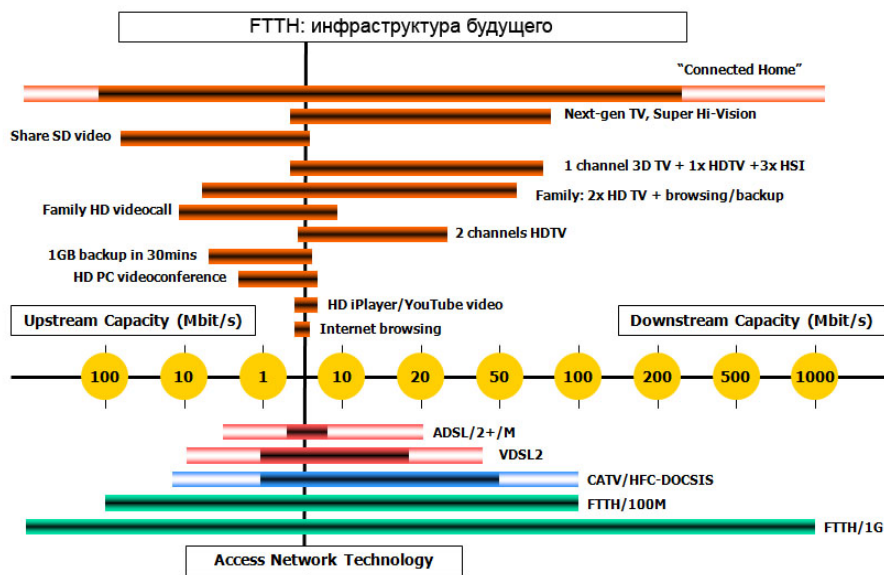
За последние двадцать лет скорость доступа в Интернет неуклонно увеличивается.

Согласно закону Нильсена о пропускной способности сети Интернет, необходимая для передовых пользователей пропускная способность ступенчато возрастает на 50% каждый год. Этот закон наблюдается с 1984 года до наших дней. По закону Нильсена для 2010 года скорость соединения равна 31Мб/с, хотя достаточно большое количество людей уже имеют такое подключение, все же такую скорость нельзя назвать высокой.

Популярность существующих услуг, появление новых сервисов будет вызывать рост требований к пропускной способности. Все больше и больше новой информации доступно в цифровой форме, обмен данными должен производиться гораздо быстрее. Уже сейчас для использования некоторых приложений требуются более 200 МБ/с.

Маркетинг провайдеров ШПД обычно сосредоточен на величине нисходящего канала, однако пропускная способность восходящего канала приобретает все большее значение. Например, нормальное использование двусторонней видеосвязи, «облачных» сервисов невозможно без широкого upstream канала. Количество приложений с высокими требованиями к ширине восходящего канала постоянно увеличивается. Сети FTTH предлагают не только высокую скорость upstream, но и обеспечивают симметричную полосу пропускания.

Некоторые примеры текущих и будущих приложений и их требования к пропускной способности показаны на рисунке 3.



**Рисунок 2: Требования к пропускной способности сети при использовании различных приложений.**

Видео, как ожидается, существенно увеличит глобальный интернет-трафик. В 2010 году объем трафика интернет-видео обогнал р2р-трафик (торрент-клиенты) и стал крупнейшим компонентом общего интернет-трафика. Многочисленные интернет-приложения уже зависят от видео:

**Услуги Catch-up TV** становятся все более популярными. Для доступа к сервису британской компании BBC iPlayer требуется 800 КБ/с постоянной пропускной способности, а для просмотра HD версии уже 3,5МБ/с.

**Прокатчики DVD**, таких как Amazon, теперь предлагают загрузку фильмов, а так как пользователи предпочитают скачать и посмотреть фильм за один вечер, то для этого требуется высокоскоростное подключение к интернету, достаточное для скачивания фильма в считанные минуты.

В январе 2010 года Skype запустил **HD видео-звонки**. Компания рекомендует иметь устойчивое соединение на скорости 1Мб/с как для нисходящего, так и для восходящего потоков.

**ТВ устройства**, такие как Apple TV, Voox и Roku, а также игровые консоли и телевизоры с поддержкой Интернет, например, Sony, могут передавать содержание интернет-видео различных поставщиков, YouTube, Amazon, iTunes, Netflix и др. (локальные источники). Качество видео обычно регулируется автоматически в зависимости от скорости широкополосного соединения. Для получения HD видео высокой четкости необходимо 4Мб/с и более пропускной способности.

В октябре 2010 г. Cisco запустила **Umi home telepresence** – первый потребительский продукт, позволяющий людям встречаться в виртуальной видеосреде высокого разрешения. При этом в реальности люди могут находиться где угодно, хоть в разных концах страны. **Umi** реализован на сочетании HDTV и широкополосного соединения. Для получения HD сигнала требуется минимум 3,5 Мб/с пропускной способности в обе стороны, хотя желательно 5 Мб/с.

Эти приложения были разработаны с учетом средних возможностей широкополосной связи, для того чтобы сделать продукт доступным как можно большему числу пользователей. Но все понимают, что уменьшение объема HD видео (уменьшение количества кадров в секунду или различные технологии компрессии) не проходит без потери качества. Для получения полноценного HD видео необходимо двигаться в сторону использования более классного широкополосного подключения. Для сравнения, трансляция телевидения высокой четкости (HDTV) требует гораздо большей пропускной способности, около 16-20 Мб/с.

Быстрое развитие видеотехнологий вынуждает еще больше увеличивать требования к пропускной способности. В середине 2010 года в магазинах появились 3D-телевизоры или, точнее, первое поколение стереоскопических телевизоров. Кино и телестудии, такие как Голливуд, выпускают 3D версии фильмов, телевизионные провайдеры готовы присоединиться к ним. В 2008 году BBC первой в мире вела трансляцию прямого эфира в формате 3D, в 2010

британский спутниковый провайдер Sky запустил первый 3D канал на платформе HD.

Следующим этапом развития является технология "Super Hi-Vision", которую в 2008 году продемонстрировали в прямом эфире BBC в сотрудничестве с японской компанией NHK.

"Super Hi-Vision" предусматривает передачу видео с разрешением 7680 x 4320 пикселей (более 33 млн.), что в 32 раза превышает показатели HDTV. В настоящее время эта технология проходит стандартизацию, и ее запуск ожидается уже к 2020 году с требованием к скорости полосы пропускания в 65Мб/с. Так как спутниковое, кабельное или телевизионное вещание являются продуктами с ограниченными ресурсами, в этот момент мультигигабитная технология FTTH по-настоящему вступит в свои права.

Подсчитывая необходимый размер пропускной способности пользователю необходимо также учитывать следующие факторы:

- **Многозадачность:** одновременное выполнение нескольких задач в Интернете. Например, вы можете просматривать веб-страницы во время прослушивания музыки онлайн или просмотра видео.

- **Пассивная загрузка сети,** во время которой несколько интернет-приложений работают пассивно в фоновом режиме. Это может быть обновление программного обеспечения, резервное копирование, персональные интернет видеорекордеры (PVR), а также система видеонаблюдения, например, няня-камеры и камеры безопасности. Cisco подсчитало, что в 2009 году количество приложений, генерирующих трафик на ПК, возросло с 11 до 18.

- **Многочисленные пользователи,** которые одновременно используют широкополосное подключение, например, обычная семья. Один член семьи может делать покупки в сети, второй - просматривать электронную почту, третий выполняет домашнее задание через веб-сайт школы, а четвертый просто смотреть телевизор.

## Преимущества сервисного провайдера

Предоставление дополнительных услуг помогает оператору сохранить существующих, привлечь новых клиентов, а также приводит к другим последствиям:

- дополнительные возможности для получения дохода, например, IPTV;
- снижение эксплуатационных расходов;
- повышение надежности сети (например, переход на оптическое волокно, которое устойчиво к электромагнитным помехам);
- возможность консолидации станций;
- заложенный в сетевую инфраструктуру потенциал гарантирует простоту ее модернизации в будущем.

Продвижение новых, современных сервисов является единственным способом быть лидером на очень конкурентном рынке телекоммуникационных услуг.

- **Сегмент развлекательных услуг** чрезвычайно динамичен и является той движущей силой, которая заставляет пользователя переходить к новым технологиям. Например, услугой IPTV в 2008 году пользовалось более 21 миллиона пользователей по всему миру, аналитики прогнозируют их увеличение до 28% в год в ближайшие 5 лет. При таких темпах роста числа абонентов суммарный ожидаемый доход составит около 6 млрд. долларов, что делает IPTV важным источником дохода.

- **Отказ от аналоговых сетей.** Еврокомиссия рекомендует операторам к концу 2012 года полностью отказаться от применения аналоговых сетей. Переход на цифровое вещание порождает ряд проблем, например, затраты на модернизацию сети, увеличение абонплаты, что приводит к сокращению абонентской базы. Эти проблемы могут быть выгодно использованы провайдерами IPTV, что также приведет к увеличению доходов.

- **Услуги HDTV** очень перспективны для новых бизнес-стратегий, поскольку принципиально отличаются от традиционных услуг. Даже на развитых рынках, таких как США (61% от общемирового числа HDTV абонентов), 43% всех домохозяйств не имеют или не пользуются услугами HD. Эти данные открывают большие возможности на рынке. Переход на повсеместное использование 150-дюймовых телевизоров, которые уже есть в продаже, позволит людям смотреть премьеры фильмов дома с помощью IPTV, а не идти в кинотеатр.

Исследования, проведенные по заказу Совета FTTH в Европе в 2008 году, показали, что показатель доходов с одного пользователя у FTTH операторов увеличился в среднем на 30%. И это связано не с дороговизной предлагаемых продуктов, а с увеличением количества поставляемых абоненту услуг.

Одной из наиболее распространенных причин нежелания инвесторов вкладывать деньги в развитие FTTH является «отсутствие спроса». Но вполне естественно, что потребители не в состоянии продемонстрировать спрос на неизвестные им услуги. Тем не менее, исследование показало, что абоненты FTTH используют в 3-5 раз

большую пропускную способность (совокупность загрузки и раздачи), чем пользователи ADSL.

Это же исследование показало, что абоненты FTTH являются генераторами трафика, так как довольно часто суммарный объем раздачи превышает суммарный объем загрузки. Другими словами, как только абоненты получают доступ к большей пропускной способности, они увеличивают потребление существующих услуг, а также приобщаются к новым услугам.

Дополнительное преимущество для провайдеров в том, что сети FTTH имеют более низкие эксплуатационные расходы (OPEX), чем существующие медные или коаксиальные кабельные сети.

- Сети FTTH потребляют меньше электроэнергии, по некоторым данным в 20 раз меньше чем HFC и VDSL;
- Полная автоматизация и программное управление упрощают работы по обслуживанию сети, поэтому требуется меньше персонала;
- Снижаются расходы на техническое обслуживание, так как активное оборудование отсутствует, а оптические элементы сети чрезвычайно надежны;
- Оптические волокна не чувствительны к электромагнитным помехам, которые являются причиной перебоев в работе медных сетей.

Американский оператор Verizon сообщил, что его сеть FTTH FiOS показала снижение перебоев в работе сети на 80%, а качество и стабильность услуг, по отзывам абонентов, улучшились. Хорошее настроение клиентов приводит к повышению их лояльности, а также к уменьшению оттока, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на эксплуатационные расходы.

Конечно, затраты на обслуживание существующих абонентов гораздо меньше затрат на построение новых сетей FTTH, которые часто называют «сетями будущего», но что это означает?

- срок службы волоконно-оптического кабеля в районе 30 лет;
- составляющие кабелей, пластик и стекло, очень надежны и деградируют очень медленно;
- волокно имеет практически неограниченную пропускную способность, обновления требует только активное оборудование, расположенное по обе стороны линии связи. Проблемным местом сети FTTH является короткий срок службы активного оборудования, часто это пять-семь лет, но это проблема всех широкополосных технологий.

Традиционные операторы, обычно тяжелые на подъем, осознают неизбежность перехода на оптические сети и планируют развертывание FTTH в ближайшие несколько лет. Операторы и провайдеры кабельного телевидения вынуждены будут полностью перейти на оптику или продать бизнес. Некоторые операторы уже сделали первые шаги: швейцарский оператор Swisscom, ранее активно развивавший сети ADSL, а затем и VDSL, принял решение полностью перейти на FTTH.



Несмотря на то, VDSL технология продолжает улучшаться, она должна рассматриваться как технология с ограниченным сроком службы и, следовательно, с ограниченным сроком получения дохода. Маловероятно, что операторы будут вкладывать средства в модернизацию сетей с краткосрочными перспективами, более обоснованными выглядят инвестиции в наиболее перспективное решение с первого дня.

### **Социально-экономические выгоды**

Сети FTTH порождают значительные социальные, экологические и экономические улучшения. Многие страны, которые перешли на FTTH в последнее десятилетие, уже испытали их на себе, например, Швеция. Для правительства, местных органов власти и государственных организаций эти преимущества могут быть серьезным аргументом для развития оптических сетей. Очевидны финансовые преимущества и для частных предприятий. Подключение к FTTH дает возможность получить доступ к широкому спектру услуг.

Приведем некоторые примеры потенциальных выгод от использования сетей FTTH:

- стимулирование экономического роста и повышения конкурентоспособности бизнеса;
- повышение привлекательности регионов для создания новых компаний и удержания существующих;
- более эффективное оказание социальных услуг, включая образование и здравоохранение;
- повышение общего качества жизни граждан сообщества, увеличение возможностей для общения;
- сокращение пробок и загрязнения окружающей среды.

Количественная оценка этих преимуществ в изоляции является сложной задачей. Исследование Совета FTTH в Европе изучало социально-экономические выгоды от внедрения FTTH в разных провинциях Швеции. Выводом один – развертывание FTTH оказывает положительное влияние на здоровье, образование и другие общественные услуги. Например, в Худиксвалле, городе на восточном побережье Балтийского моря с населением 15 000 жителей, прослеживалась четкая взаимосвязь между внедрением волоконно-оптических сетей связи и увеличением количества новых предприятий в регионе. Исследование предполагает, что наибольшее влияние сети FTTH окажут на сельскую местность, где ресурсы ограничены и конечные пользователи сталкиваются с серьезными проблемами. Статистические данные исследований показывают связь между принятием широкополосного доступа и повышением экономического благосостояния, как на местном, так и национальном уровнях. Более глубокие исследования по FTTH до сих пор не проведены, так как технология все еще является новой, поэтому нет точных данных о экономическом влиянии сетей FTTH на создание рабочих мест и ВВП.

Колумбийский институт Теле-Информации (CITI) провел количественный анализ макроэкономических последствий от инвестиций в инфраструктуру

широкополосной связи в Германии. Немецкая национальная программа предусматривает подключение к 2020 году 50% домохозяйств на скорости до 100 Мб/с, еще 30% домохозяйств – до 50 Мб/с. Реализация этого проекта предусматривает создание более 541 000 рабочих мест в строительной и электронной промышленности и государственные инвестиции в размере 36 млрд. евро. Создание дополнительных 427 000 рабочих мест в области новых технологий прогнозируется по окончании программы. Ожидаемый рост ВВП в Германии в период между 2010 и 2020 оценивается в 171 млрд. евро, что составляет 0,6% годового ВВП.

Кроме того, развертывание сетей FTTH окажет положительное влияние на экологию. Совет FTTH в Европе поручил экспертам компании PriceWaterhouse Coopers/Еcobilan изучить влияние типовых сетей FTTH на окружающую среду.

Исследование показало, что положительные изменения от развертывания типовой сети FTTH будут ощутимы уже через 15 лет. Энергетические и сырьевые затраты, необходимые для производства оборудования, его транспортировки и развертывания сети легко компенсируются ассортиментом услуг FTTH, например, дистанционная работа, уменьшение количества рабочих поездок и сокращение дальних перевозок больных.

Продуманное строительство с использованием существующей кабельной канализации, еще больше повысит положительное воздействие FTTH на окружающую среду. По заказу Совета FTTH в Северной Америке международная организация Еcobilan провела исследование на основе данных США. Результаты показали, что экологическая окупаемость составит 12 лет, в основном из-за применения воздушных кабелей.

Вряд ли провайдеры смогут быстро ощутить финансовую выгоду от строительства FTTH, но участие третьих лиц может поспособствовать старту проектов. Например, участие муниципалитетов, для которых потенциальные социальные и экономические выгоды очень важны. При составлении бизнес-плана необходимо определить тех, кому может быть выгодно развертывание сетей FTTH и провести необходимые переговоры.

## Раздел 2. Бизнес модели

### Структура сети

Сети FTTH можно разделить на несколько участков: *пассивный участок*, состоящий из кабельных каналов (кабельная канализация, трубы для пневмопрокладки и т.д.), волоконно-оптических кабелей, кабельных муфт и других элементов наружной сети, *активный участок*, состоящий из энергопотребляющего оборудования, *абонентский участок*, участок на котором происходит подключение абонентов к Интернету и различным услугам, таким как IPTV и, конечно, абоненты. Дополнительным участком может быть **участок контента**, расположенный до абонентской части и конечных пользователей. На этом участке могут быть подключены к сети сторонние провайдеры.

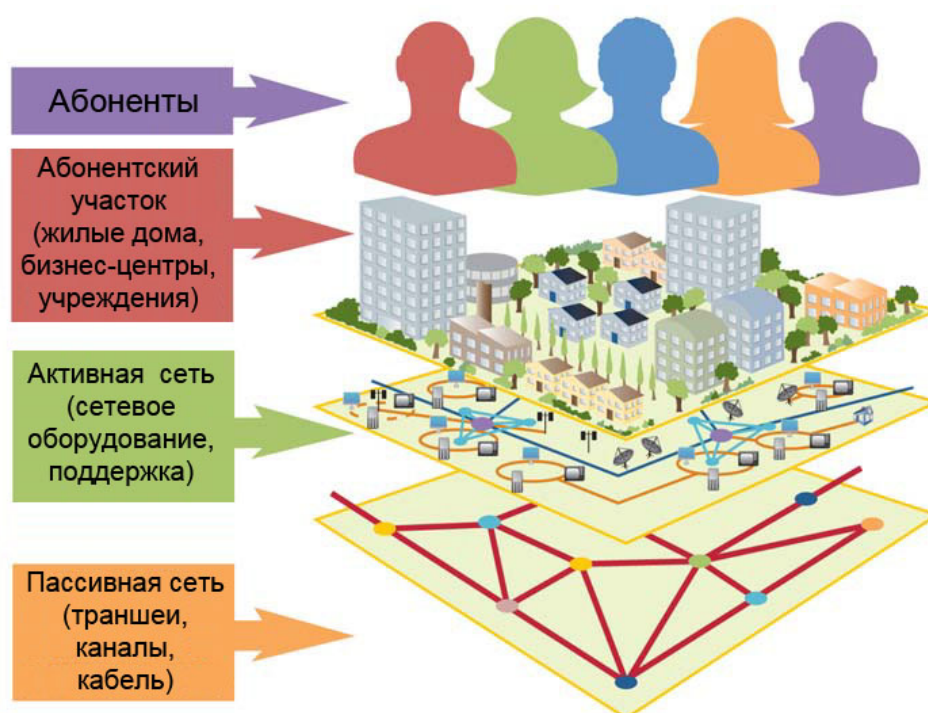


Рисунок 3: Структура сети FTTH

На примере этой схемы рассмотрим структуру сети FTTH и способы управления.

- Пассивная инфраструктура объединяет все пассивные элементы, необходимые для создания волоконно-оптической сети. Это волоконно-оптические кабели, траншеи, каналы для прокладки кабелей, опоры, оптические муфты, оптические кроссы, оконечные устройства и так далее. Организация, выполняющая работы на этом участке, обычно проводит работы по планированию кабельных маршрутов, организации различных переходов и проводит строительные работы по прокладке оптических кабелей.

- К активной части сети относится электронное сетевое оборудование. Организация, обслуживающая этот участок отвечает за проектирование, настройку и эксплуатацию активного сетевого оборудования.
- Абонентский участок объединяет пассивные и активные участки на завершающей части. На этом участке выполняется прокладка абонентских кабелей до квартиры или офиса, доставка клиентского оборудования, настройка подключения к Интернету и другим услугам, таким как IPTV. Помимо обеспечения технической поддержки, организация, ответственная за этот участок, также отвечает за привлечение клиентов, проведение рекламных акций и поддержку существующих абонентов.

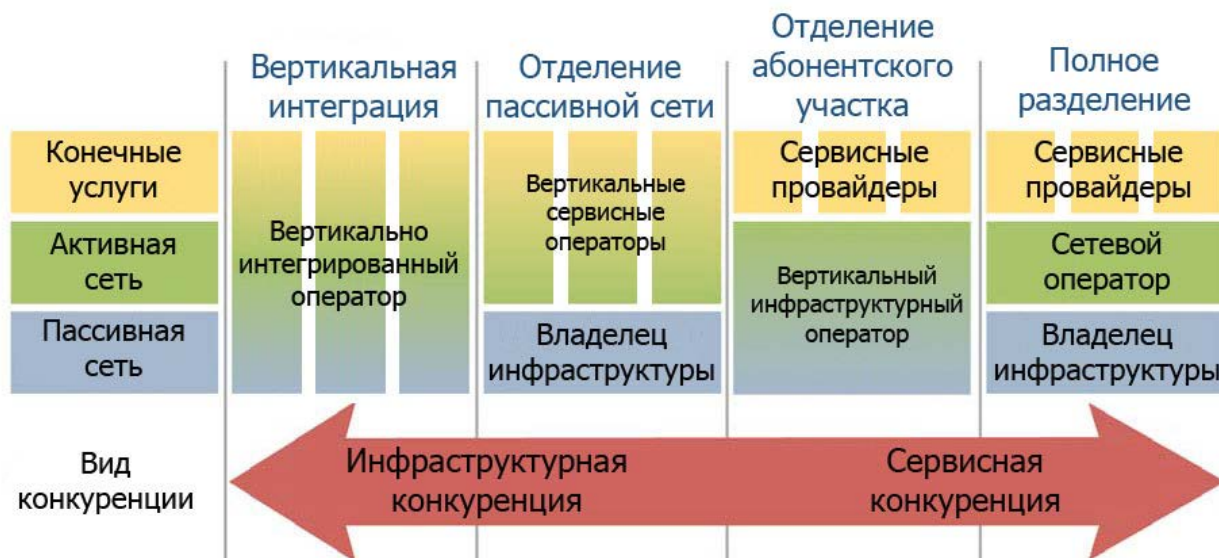
Каждый сетевой уровень имеет соответствующую функцию. Эти три функции могут выполняться подразделениями одной компании или находится под контролем различных организаций. Например, владелец сети отвечает за пассивный участок, активное оборудование принадлежит сетевому оператору, а розничные услуги предоставляет провайдер. Сети одной компании могут иметь различные бизнес-модели в зависимости от местного рынка и наличия потенциальных деловых партнеров.

Традиционная телекоммуникационная модель основана на вертикальной интеграции, в которой предприятие контролирует все три слоя сети. Так принято у больших операторов, например, Orange во Франции, Telefonica в Испании и Verizon в США.

Полная противоположность – полностью разделенная сеть, например, в Нидерландах, где Reggefiber контролирует пассивную инфраструктуру, BBNed занимается активной частью сети, а формированием и продажей услуг непосредственно абонентам занимаются различные провайдеры.

Перечислим возможные бизнес-модели FTTH:

- **Вертикальная интеграция** означает, что один оператор управляет всеми участками сети. Если сторонний оператор заинтересован в предоставлении широкополосного доступа и телефонии в том же районе, он должен построить свою собственную инфраструктуру, управлять и продавать услуги конечным пользователям. Это классический вид инфраструктурной конкуренции.
- **Выделение пассивной сети.** В этом случае пассивная сеть развернута и обслуживается владельцем, а активный и абонентский участки являются собственностью другой компании. Если на активном участке работают несколько операторов, то каждый из них обязан установить свое активное оборудование и проводить самостоятельную работу с абонентами.
- **Выделение абонентского участка.** В этом случае пассивная и активная сеть принадлежит одной организации, клиентами такой организации являются провайдеры услуг, которые и ведут работы на абонентском участке.
- **Полное разделение.** У каждого участка сети разные владельцы. Владелец пассивной инфраструктуры предоставляет доступ к своей сети одному или более активному оператору, которые в свою очередь сотрудничают с провайдерами услуг.



**Рисунок 4. Бизнес-модели FTTH.**

Каждая бизнес-модель имеет свои преимущества и недостатки, которые приведены в следующей таблице:

	<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>
<b>Вертикально интегрированный оператор</b>	Полный контроль ценообразования и финансовых потоков.	Необходимость контроля всех участков и высокие риски при новом строительстве.
<b>Вертикальный инфраструктурный оператор</b>	Прибыльный бизнес при умеренных инвестициях.	Техническое оснащение. Давление со стороны операторов по коммерческим и техническим вопросам.
<b>Владелец пассивной сети</b>	Узкая специализация. Около 50% потенциальной прибыли.	Отсутствие влияния на работу активной сети и работу с абонентами

Решение по выбору бизнес-модели, а также финансовой модели очень сильно зависит от местного законодательства, уровня конкуренции, а также основной деятельности и компетенции организации.

Наличие дифференцированных бизнес-моделей делают рынок FTTH интересным не только для традиционных операторов связи, но и для энергетических компаний, коммунальных предприятий и муниципалитетов.

**Пример № 1: HanseNet (Германия)**

**Резюме:** HanseNet Telekommunikation, известный немецкий широкополосный интернет-провайдер построил пилотную сеть FTTB, которая охватывает 700 зданий в районе Эймсбюттель в Гамбурге. Томас Хартманн, менеджер по планированию сети, объясняет выбранную бизнес-модель.

Каждый из домов подключен по технологии GPON с точкой присутствия в подвале на скорости 100Мб/с. Обмен данными внутри здания происходит по технологии VDSL2. Оператор предлагает услуги трипл-плей (голос, широкополосный интернет, телевидение) и видео по запросу под торговой маркой Alice. Этот бренд продан компании Telefonica и перестанет использоваться в феврале 2010 года.

HanseNet решил использовать вертикально интегрированную модель, контролируя все участки сети. Для проектирования, строительства и эксплуатации HanseNet использовала свои собственные ресурсы. Являясь одним из крупнейших провайдеров на рынке Германии, HanseNet имеет большой штат профессионалов, опыта которых достаточно для реализации всего проекта.

Компания HanseNet разработала единый проект развития пассивных и активных сетей, который применяется всегда, вне зависимости от типа здания. Иногда HanseNet может пользоваться услугами подрядных организаций для строительства или эксплуатации одного или нескольких участков сети, однако, все деятельность партнеров четко соответствует руководящим принципам HanseNet. В то же время, допустимо партнерство со сторонними ФТТх-провайдерами с разными бизнес-моделями. HanseNet предпочел вертикальную модель из-за желания полностью контролировать техническую и финансовую стороны.

Используя опыт, полученный при развертывании сети в Гамбурге, HanseNet в состоянии определить на каких стадиях развертывания целесообразно воспользоваться услугами партнеров. Развернуть сеть по всей Германии самостоятельно не представляется возможным, поэтому реализации национального проекта понадобится несколько подрядчиков в разных регионах страны.

В Гамбурге HanseNet выбрал вертикальную модель из-за отсутствия партнеров, готовых создать пассивную сеть или запустить активную сеть. Занимая 40% рынка Гамбурга, HanseNet была единственной компанией готовой инвестировать в сети FTTH.

**Публикация за декабрь 2009 года.**

## Сети открытого доступа

Термин "открытый доступ" означает, что ресурс доступен для любых провайдеров на справедливых и недискриминационных условиях, другими словами, цены на доступ одинаковы для всех клиентов.

В телекоммуникационном бизнесе термин "открытый доступ" обычно означает, что доступ к сетевой инфраструктуре гарантирован всем провайдерам, что позволяет им предоставлять различные услуги без необходимости развертывания новой оптической сети доступа. Цены на услуги доступа к сетевой инфраструктуре одинаковы для всех провайдеров. Доступ к сетевой инфраструктуре можно получить либо по свободному волокну, либо по части потока, поскольку оба варианта относятся к принципам свободного доступа и доступны на равных условиях.

Проще всего реализовать политику открытого доступа на полностью разделенных сетях, но и в других моделях также возможно. Функциональное разделение позволяет отделить владельца сети от сферы предоставления услуг. Действующий оператор должен создать отдельное подразделение для продаж доступа к инфраструктуре, а также оградить это подразделение от сотрудничества с другими подразделениями компании.

Существует сильная политическая заинтересованность в открытых сетях доступа, как этот механизм стимулирует конкуренцию между поставщиками услуг. Это полезный инструмент для регулятора, особенно в сельских районах, где единоличное владение сетью FTTH может привести к инфраструктурной монополии.

## Раздел 3. Планирование проекта

К сожалению, вопросам запуска сети FTTH уделяется недостаточно внимания. Для успешного старта жизнеспособного проекта будет необходима небольшая, но сплоченная команда. Вполне вероятно, что вопросами планирования, строительства и эксплуатации сети будут заниматься разные группы людей. Поэтому необходимо четко определить на каком этапе заканчивается строительство и начинается эксплуатация сети.

### Проект сети

На диаграмме показан визуальный график основных этапов по активации сети FTTH, а также наиболее важные события на этапе развертывания.

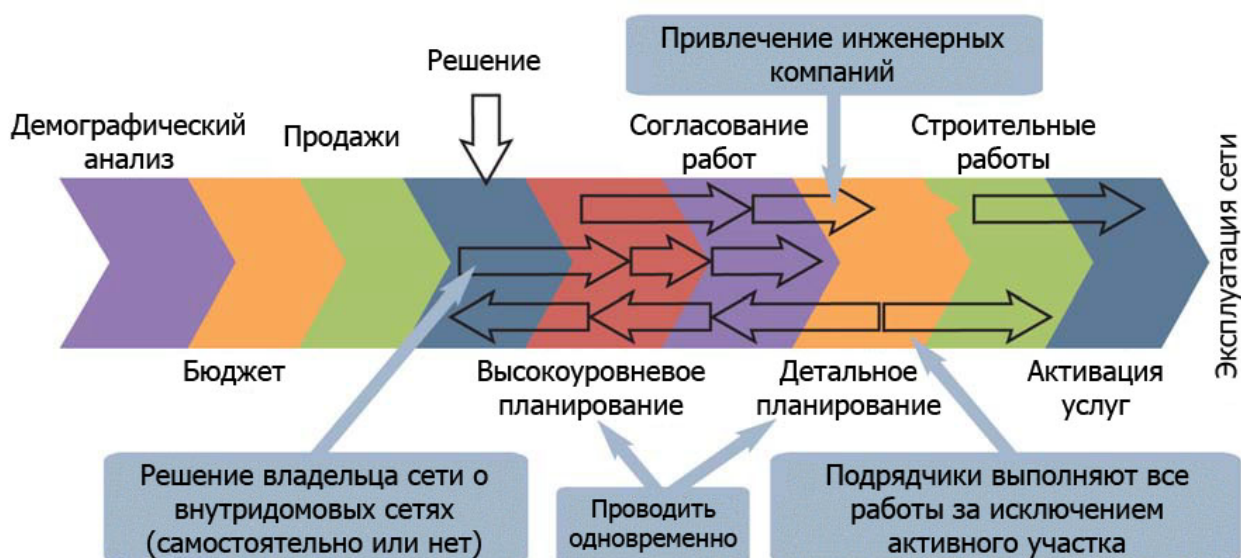


Рисунок 5: Этапы FTTH

Выделим следующие этапы:

- 1. Создание:** формирование руководящей группы, обеспечение начального финансирования, проведение демографического анализа, отработка ключевых связей, повышение осведомленности о проекте.
- 2. Бизнес-план:** формирование детального финансового бюджета для представления потенциальным инвесторам, в том числе анализ предполагаемых поступлений и планируемых расходов.
- 3. Финансирование и закупки:** обеспечение основных средств и заключение соглашений с поставщиками.
- 4. Развертывание:** получение прав на выполнение работ, прокладку волокна и другой инфраструктуры.
- 5. Активация услуг:** запуск активного оборудования и подключение пользователей.



## Оценка рыночной ситуации

Очень важно правильно оценить ситуацию на рынке: потенциал абонентской базы, присутствие конкурентов, а также географию предлагаемой области развертывания и существующую инфраструктуру. Эта информация позволит руководителю проекта сделать предварительную оценку ситуации и дополнить бизнес-план.

Контрольный список действий:

- Определить основные заинтересованные стороны в целевой зоне, в том числе потенциальных поставщиков, партнеров и конечных пользователей.
- Из правительственных источников (например, Государственная служба статистики) узнать основную информацию о рынке, в том числе численность населения города/региона и количество домохозяйств. Иногда эта информация бывает достаточно подробна, позволяя узнать количество частных и многоквартирных домохозяйств. Эти данные могут быть чрезвычайно полезны при формировании бюджета проекта.
- Тщательно проанализировать информацию о существующем состоянии рынка в регионе, особенно про доступность, скорости и цены на услуги широкополосного доступа. Если возможно, определить планы развития существующих провайдеров, вероятность появления на рынке новых продуктов. Источником информации могут быть СМИ, веб-сайты телекоммуникационных компаний и др.
- Сайт национального регулятора также является прекрасным источником для получения информации по текущим тарифам на услуги широкополосного доступа. Возможно, в доступных отчетах удастся найти важные данные, такие как уровень проникновения различных видов услуг.
- Подготовить карту предлагаемого района развертывания для определения неподключенных домохозяйств. Изучить возможность использования различных объектов инфраструктуры, таких как дороги, электрические опоры, канализации, заброшенные горные выработки и так далее. На Google Earth доступны карты и спутниковые изображения, которые помогут получить более подробную информацию о местности и особенностях ландшафта.
- Провести опрос потенциальных клиентов, который даст ответы на такие вопросы:
  - какие услуги наиболее востребованы;
  - насколько клиенты удовлетворены качеством существующих услуг;
  - в получении каких услуг заинтересованы клиенты и по какой цене;
  - какие новые услуги клиенты хотели бы получать в будущем
- Проведите подобные исследования в других регионах с похожими условиями. Полученная информация может быть полностью принята или адаптирована к вашей индивидуальной ситуации.

Ключевые факторы, влияющие на демографический анализ:

- плотность населения;
- тип зданий, многоквартирные дома или частный сектор;
- доходы домохозяйств;
- средний возраст взрослого населения и число детей, проживающих с ними;
- уровень восприятия существующих широкополосных услуг;
- плотность малого и среднего бизнеса;
- наличие существующих конкурирующих сетей.

Анализ покажет, в каких районах следует разворачивать строительство в первую очередь.

Если маркетинговые исследования показывают высокий спрос населения на более качественные услуги широкополосной связи, то эта информация может быть использована существующими операторами. Следует отметить, что реакция операторов может негативно сказаться на успешности вашего проекта, так как существующие поставщики услуг будут упорно трудиться над сохранением существующих абонентов, например, улучшая качество услуг, понижая цены или применяя другие, более хитрые способы.

Зафиксированы случаи, когда конкурирующие операторы по разным причинам обращались в суд, что привело к значительным задержкам в запуске сети. Такие проблемы имеют пагубное влияние на стоимость кредитов, увеличивают расходы за счет судебных издержек и, главное, увеличивают срок, необходимый для окупаемости проекта. Оперативное решение возникающих проблем позволит гораздо быстрее достичь положительного результата.

Тщательный и подробный демографический анализ, а также активная работа с клиентами должны стать основой для развертывания сети, а не наоборот.

### **Первоначальный бюджет**

Составьте первоначальный бюджет проекта. Демографический анализ покажет какие районы наиболее привлекательны.

Существует несколько важных факторов:

- модель бизнеса: от владельца сети к полностью интегрированным операторам;
- выбор топологии: точка-точка или точка-многоточка;
- выбор технологии: Ethernet или PON;
- размер и расположение точек присутствия (POP);
- кабельные трассы; тротуары, асфальт или грунт;
- тип кабелей: подземные кабели, подвесные или их комбинация;
- состояние сети перед вводом в эксплуатацию: доведение волокна до абонента, до распределительной коробки, до уличного шкафа и др.;
- стоимость приемопередающего оборудования;
- учет капитальных и эксплуатационных расходов;
- торговые издержки;

## Принятие решения

Определив первоначальный бюджет, а также просчитав на основании демографического анализа ориентировочный размер доходов, можно переходить к следующему этапу. Принимая окончательное решение нужно быть уверенным, что будет обеспечено стабильное финансирование.

Желательно иметь предварительную договоренность хотя бы с небольшим количеством абонентов в выбранном регионе. Вообще, практика регистрации абонентов до развертывания сети является общепринятой среди операторов FTTH. Например, голландский оператор Reggefiber приступает к работам по развертыванию сети когда по крайней мере 40% домохозяйств в зоне подключения предварительно согласились на подключение.

Рекламные кампании для потенциальных абонентов с изложением преимуществ технологии FTTH стимулируют спрос на услуги и, как следствие, рост подключений. Эта стратегия особенно важна в тех регионах, где потенциальные абоненты не знакомы с технологией FTTH или неверно осведомлены о способе их существующего подключения. Отчасти это связано с тем, что провайдеры одновременно оперируют терминами «широкополосный доступ» и "оптоволоконный доступ", как например, FiOS от Verizon. Далее возникает путаница, когда некоторые широкополосные продукты, основанные на коаксиальных сетях или технологии VDSL, ошибочно называют "оптоволоконными", хотя оптика в таких сетях отсутствует.

Ряд ключевых факторов продаж:

- бизнес-модель разделения доходов должна быть сформирована до начала продаж;
- специальные скидки для привлечения первых клиентов, но не ниже заранее определенной платы за подключение;
- не стоит недооценивать время на подключение;
- результаты продаж формируют график подключений;
- все предлагаемые услуги должны быть готовы к запуску на момент подключения;
- минимизировать время между моментом подписания клиентского соглашения до момента активации услуг;

## Планирование высокого уровня

Определите стратегию строительства. Должны быть рассмотрены все доступные существующие системы пригодные для прокладки кабеля и долгосрочной эксплуатации.

Основные моменты:

- стратегия строительства: своими силами или с привлечением подрядчика;
- резервирование: создание нескольких транспортных путей в сети на случай обрывов;

- точки демаркации между заказчиком и конечным пользователем;
- разрешительная документация;
- качество документации от поставщиков;
- возможные проектные изменения не должны кардинально влиять на размер бюджета;

## **Разрешения**

Согласование выполняемых работ с властями и местными жителями следует проводить уже на ранних стадиях реализации проекта. Такие действия позволят минимизировать число возражений и благоприятно скажутся на последующих продажах. Официальная поддержка проекта со стороны общественности и политических лидеров является жизненно важной.

Процесс согласования это не только переговоры по получению разрешений на развертывание и обслуживание сети, он также включает в себя поиск мест для размещения точек присутствия.

Некоторые важные вопросы:

- срок действия заключаемых соглашений должен быть ориентирован на ожидаемый срок эксплуатации сети;
- избегайте сотрудничества с организациями или частными лицами с сомнительной репутацией, работоспособность вашей сети в будущем будет зависеть от их деятельности;
- не бойтесь вносить изменения в проект;

## **Детальное проектирование**

Проектирование сети может осуществляться владельцем сети или проектной организацией, в зависимости от выбранной стратегии строительства.

Необходимо определить месторасположение оконечных распределительных элементов. Сравните размер первоначальных расходов с будущими расходами на выезды бригад по подключению новых абонентов. Распространенной ошибкой является желание сэкономить на прокладке кабеля, что приводит к расположению распределительных точек на значительном расстоянии от потенциальных абонентов. Такая ситуация может инициировать ряд проблем в будущем, когда подключение новых клиентов будет вызывать серьезные трудности.

Некоторые ключевые вопросы:

- разрабатывать проект сети без помощи поставщиков;
- проектная документация должна быть предельно подробной;
- распространенная ошибка – малое количество прокладываемых волокон;
- проникновение сети не обязательно будет 100%, учтите это при расчетах;
- в зависимости от применяемых технологий, просчитайте размер потерь на линии;
- точки продаж старайтесь устанавливать в общественных местах;

## Строительные работы

Несмотря на то, что оптоволоконная инфраструктура является высокотехнологичной, большая часть затрат приходится на земляные работы. Поэтому для снижения стоимости проекта важно рассмотреть варианты уменьшения объема таких работ.

Одним из основных вопросов является получение доступа к домам (например, бизнес-центр). Прокладка кабеля требует различных согласований, например, когда несколько организаций должны предоставить доступ к своим домам в определенном порядке. Даже простые вопросы, такие как получение ключей от технических помещений, могут сорвать график работ и вызвать непредвиденные расходы.

Важные вопросы:

- установите объем одновременно выполняемых работ;
- сотрудничайте с надежными подрядчиками и постоянно контролируйте расходы;
- требуйте предоставления качественной исполнительной документации;
- для ведения наружных и внутренних работ могут потребоваться разные специалисты;
- продвигайте ваши услуги на рынок уже на этапе строительства и сопоставляйте работы по продажам услуг с ходом развертывания сети;

## Подключение

Этап подключения не может начаться, пока не обеспечена связь между конечными пользователями и внешней сетью. В зависимости от выбранной бизнес-модели, эти работы может выполнять владелец сети или сервисные провайдеры. При любом варианте важно получить правильную исполнительную документацию. Работа отдела продаж была скоординирована с людьми, ответственными за активацию сети.

Сеть не представляет собой ценности и не будет приносить доход провайдеру до тех пор, пока не будут активирована и наполнена услугами. Услуги должны быть доступны уже в момент подключения клиента. Сети, в которых волокна предварительно доведены до абонента, делают возможным удаленный ввод в эксплуатацию, что снижает затраты на подключение абонентов.

Клиентская поддержка должна быть доступной сразу после подключения абонента.

Важные вопросы:

- физическое подключение клиента занимает много времени;
- конечному пользователю необходимо активное оборудование, это создает дополнительные расходы;
- понятные точки перехода (демаркации) между партнерами (владельцем сети, оператором и провайдером) должны быть преимуществом для абонента;
- обеспечить техническую поддержку.

## Раздел 4. Услуги

---

Какими услугами наполнить сеть? Это ключевой вопрос для FTTH организаций, независимо от бизнес-модели. Если организация не планирует работать в абонентском секторе, то необходимо наладить связи с провайдерами, которые будут заниматься наполнением сети.

Услуги можно разделить по сегментам рынка:

- жилой сектор;
- бизнес клиенты;
- третьи лица;
- государственный сектор;

### Жилой сектор

Типичные услуги для жилого сектора:

- телефония (с использованием VOIP);
- доступ в Интернет;
- IPTV.

Пакет услуг, включающий все из них, называется "triple-play" (триплплей).

Интернет-провайдеры могут предложить другие дополнительные услуги, например, веб-сервер, резервное копирование, технические консультации и так далее. Эти услуги могут быть сгруппированы вместе в базовый пакет. Интернет сам по себе является "убийцей приложений" ("killer app"). Все большее число абонентов требуют надежного, высокоскоростного подключения для расширения спектра интернет-деятельности, в том числе интернет-магазины, онлайн-банкинг, доступ к школьным серверам, доступ к онлайн-коммунальным услугам, catch-up TV (BBC Iplayer или Hulu), он-лайн игры и многое другое.

Catch-Up TV является примером over-the-top (OTT) Интернет-приложений, потому что доступно любому, кто имеет доступ в Интернет. Главное отличие OTT приложений от IPTV вещания в том, что IPTV предоставляются провайдером исключительно своим абонентам. Многие приложения также требуют хорошей скорости передачи данных. Примерами могут служить онлайн-серверы для хранения резервных копий или онлайн-видеосвязь.

Владелец сети может предложить другие специализированные услуги, например:

- вещание телепередач местного значения или доступ к камерам видеонаблюдения;
- совместно с владельцем энергосети можно предлагать продукт для реализации интеллектуальных сетей и/или технологий домашней автоматизации.

Высокая пропускная способность сети FTTH является хорошей базой для предоставления новых услуг, но не следует преувеличивать ее возможности. Основное правило: быстрый, надежный широкополосный доступ является хорошим способом обеспечить лояльность абонентов. Широкополосный доступ является прибыльным продуктом, но исследование, проведенное Yankee Group, показало, что именно сеть FTTH является наиболее перспективной для предоставления услуг нового поколения.

## **Бизнес**

Многие крупные предприятия уже подключены к волоконно-оптическим сетям. Но их высокие требования к пропускной способности, надежности и уровню безопасности значительно превышают показатели жилого сектора. Поэтому у крупных предприятий обычно индивидуальные подключения и они, как правило, не связаны напрямую с той же инфраструктурой, что и частные абоненты.

Тем не менее, исследования показали, что существуют значительные возможности в секторе обслуживания малого и среднего бизнеса. Небольшие организации могут легко стать клиентом обычной FTTH сети, даже если сама сеть ориентирована на жилой сектор. Обслуживание предприятий находящихся в зоне покрытия может быть взаимовыгодным.

Технические требования для бизнес-клиентов не существенно отличаются принятых для частных абонентов. Для бизнес-пользователей можно разработать индивидуальные пакеты услуг с рядом дополнительных функций, таких как повышенный срок гарантии, высокий уровень безопасности и более высокое качество поддержки. Сформировать такие предложения можно после проведения переговоров с местными предприятиями и оценки их потребностей.

Облачные сервисы и услуги аутсорсинга становятся все популярными в бизнес-среде. Эффективная работа этих сервисов возможна лишь при высокоскоростном симметричном подключении.

Некоторые сервисы без высокоскоростного оптического соединения просто не могут быть запущены, например:

- видеоконференцсвязь и программы телеприсутствия;
- высокочастотная работа на фондовом рынке, при которой малейшие перебои связи могут быть критичны;
- виртуальный оркестр, когда музыканты находятся на расстоянии;
- удаленная профессиональная звукозапись.

## **Сторонние поставщики услуг**

Исследования показывают, что политика открытого доступа, позволяющая третьим лицам предлагать свои услуги в сети, может улучшить экономические показатели. Привлечение сторонних провайдеров для увеличения количества предоставляемых услуг является эффективным средством повышения общего

проникновения на рынок. Даже при вертикальной бизнес-модели рекомендуем рассмотреть предложения сторонних провайдеров.

Стратегию открытого доступа успешно применяет шведский оператор Mälarenergi Stadsnät. Эта компания считает, что используя такой подход можно существенно увеличить доходы. На сегодняшний день в сети Mälarenergi Stadsnät присутствует более 35 сторонних провайдеров.

***Пример № 2: Mälarenergi Stadsnät (Швеция).***

***Резюме: муниципалитет города Вестерас был первым в Швеции, и, возможно, в Европе, обеспечивший открытый доступ к сетям ФТТН. Эта концепция была зарегистрирована и используется в других городах Швеции.***

В 1999 году в шведском городе Вестерас было принято решение по развертыванию собственной волоконно-оптической сети. Мотивы просты: местным властям было необходимо развивать инфраструктуру связи для собственных нужд, а также для подключения новых предприятий. В те времена строить было выгоднее, чем арендовать волокна у существующих операторов.

Таким образом, в июле 2000 года была создана Mälarenergi Stadsnät, 40% которой принадлежало промышленным фирмам АВВ и 60% - энергетической компании Mälarenergi, которая, в свою очередь, принадлежит городскому муниципалитету. (Три года спустя Mälarenergi выкупила долю АВВ).

Концепция открытого доступа была новой, но Пер Нортон, генеральный директор Mälarenergi Stadsnät, был уверен в ее жизнеспособности. «Так как размер необходимых инвестиций превышал наши возможности, единственным способом обеспечения финансирования было привлечение большого количества абонентов и наполнение сети большим количеством услуг», пояснил он. «Мы решили объединить потребности частных и бизнес-абонентов и создать высокопроизводительную инфраструктуру, доступную для всех и способную удовлетворить любые потребности, будь то передача данных, телевидение или телефония, а также услуги будущего, какими бы они ни были».

В Mälarenergi сразу поняли, что хороший маркетинг жизненно важен для достижения успеха. Первые рекламные кампании были направлены в коммерческий сектор, необходимо было заключить предварительные соглашения с максимально возможным количеством организаций. Акценты кампании были сделаны на описание преимуществ ФТТН и гибкие ценовые предложения. Стоимость подключения на этапе строительства была гораздо ниже, чем после запуска сети. Эта стратегия была весьма успешной, около 95% организаций согласились на подключение и заплатили авансы, не дожидаясь запуска сети. Такой результат позволил уже в первый год проекта достичь положительного баланса.

В 2003 году была запущена новая рекламная кампании, ориентированная на жилой сектор. Первым клиентом стала компания Mimer, муниципальная организация по эксплуатации домов, вторым клиентом - городская администрация.



Основные соглашения позволили расширить сеть по всему городу и начать реализацию услуг в частном секторе.

"Много сил было потрачено для продвижения нашего предложения на рынке", сказал Нортон. «Мы создали различные группы клиентов, это бизнес-пользователи, владельцы недвижимости, частные абоненты и так далее. Чтобы объяснить преимущества нашего продукта мы организовывали множество семинаров, которые были доступны всем желающим. Те слушатели семинаров, которые убедились в перспективности FTTH, могли бы рекомендовать эту технологию своим соседям или коллегам".

Mälarenergi понимал, что за счет абонплаты невозможно за короткое время вернуть потраченные инвестиции, разве что значительно увеличив ее размер. Поэтому была разработана новая бизнес-модель, согласно которой владельцы жилой недвижимости оплачивали подключение дома к городской сети. Кроме этого, часть дохода, полученного сторонними провайдерами от продажи услуг, выплачивалась владельцу сети, т.е. муниципалитету. Средняя стоимость подключения жилого дома к городской сети составляла € 3200. Mälarenergi Stadsnät оказывала помощь потенциальным абонентам в получении банковских кредитов, выступая гарантом. "Наши коллеги в других странах были удивлены тем, насколько успешно развивался наш проект ", прокомментировал Нортон. Несмотря на относительно высокие первоначальные расходы, абоненты понимали, что подключение к городской сети на долгое время обеспечит их широким спектром услуг по невысоким ценам, а стоимость их недвижимости только увеличиться.

На сегодняшний день в сети присутствует более 35 провайдеров, в том числе крупных операторов, таких как Telia и Tele2, а абонентам доступно более 185 различных продуктов. Перечень услуг далеко выходит за пределы базовой телефонии и Интернет, включая в себя IP-телевидение, услуги видеонаблюдения, охранные службы, локальные системы бронирования, доступ к программам здравоохранения и специальным сетям для пожилых людей. Сильно развиты услуги широкополосного телевидения, по которой без применения декодера абоненту доступно более 250 каналов.

За последние 10 лет в развитие сети было инвестировано более 40 млн. евро, но, благодаря использованию своей бизнес-модели Mälarenergi Stadsnät стала прибыльной с 2004 года. "Мы планировали полностью вернуть вложенные средства через 10 лет после запуска сети, но решение увеличивать покрытие внесло коррективы в этот план", отметил Нортон. В 2008 году к Mälarenergi Stadsnät перешел контроль над сетью соседнего города Халстахаммер, а в 2009 получено разрешение на строительство волоконно-оптической сети в городе Эскилстуна. В Вестерасе планируются работы по модернизации сети, так как многие абоненты обращаются с просьбами повысить скорость подключения до 1 Гб/с.

*Публикация за сентябрь 2010.*

Развертывание сетей доступа FTTH в больших масштабах имеет дополнительные преимущества для операторов мобильной связи. Технология HSPA способна обеспечить скорость подключения до 10Мб/с. Технологии следующего поколения, такие как LTE или WiMAX, поддерживают скорость до 100Мб/с и более. Суммарная нагрузка на базовые станции от одновременной работы нескольких пользователей, скорее всего, превысит существующие возможности мобильного бэкхола. Кроме того, увеличение скоростей передачи требует более высокой плотности антенн, которые должны быть связаны между собой по оптике. Добавление системы мобильного бэкхола в сети доступа может обеспечить масштабируемую и экономически эффективную мобильную сетевую архитектуру, тем более базовые станции часто расположены в верхней части многоэтажных домов или бизнес-центров. Реализация этой идеи может послужить дополнительным источником дохода.

### **Государственный сектор**

При планировании развертывания сети FTTH не следует пренебрегать государственным сектором. Школы, библиотеки, больницы, поликлиники и местные правительственные здания также нуждаются в подключении и могут иметь увеличенные потребности. Информационные технологии проникают во многие сферы человеческой деятельности, поэтому школы, библиотеки становятся точками доступа к информации, истории болезней пациентов хранятся в электронном виде, растет число государственных онлайн-сервисов, поэтому такие клиенты могут стать ключевыми.

### **Ценовая политика**

ARPU является показателем среднемесячного дохода с одного абонента. Чем выше показатель ARPU на целевом рынке, тем более привлекательным является данный рынок. Цены на широкополосный доступ находится под влиянием ряда факторов, в том числе география, демография, конкуренция и особенности регулирования. Обычно в бизнес-секторе, государственном секторе и жилом секторе абонентские платы отличаются.

Многие рыночные исследования, проведенные перед запуском сети FTTH, показывают, что потенциальные абоненты жилого сектора готовы платить больше на 10-15% за получение услуги tripleplay по волокну. В районах, где сильны позиции спутникового телевидения эта цифра может быть ниже. Тем не менее, следует подчеркнуть, что это зависит от конкретного рынка: показатель ARPU у оператора Verizon (США) превышает \$140 для своей оптической сети FiOS, эта цифра растет пропорционально вытеснению с рынка операторов кабельного телевидения.

Используйте информацию, полученную на этапе маркетинговых исследований, для оценки потребностей рынка и размера потенциальной абонентской платы.

Исследование, проведенное по заказу Совета FTTH в Европе, определило несколько различных стратегий розничных продаж. Yankee Group проанализировали портфели услуг 20 операторов по всему миру для того, чтобы

определить какие услуги пользуются спросом в настоящее время, какова их привлекательность, относительная прибыльность и технические требования, а также направленность разрабатываемых приложений.

Исследование определило три основные рыночные направления:

- **широкополосный интернет** – стратегия, направленная на предоставление доступа в Интернет как можно большему количеству пользователей. Это типичная стратегия для городских сетей и альтернативных операторов.
- **дополнительные сервисы** – продвижение новых услуг за дополнительную плату. Такую стратегию обычно используют операторы после достижения достаточно большой базы абонентов.
- **премиум-услуги** - стратегия по предоставлению новых привлекательных услуг по высокой цене, доступной небольшому количеству абонентов, без риска потерять существующий уровень доходности. Обычно практикуют традиционные операторы.

Исследования показали, что экономическое обоснование FTTH очень чувствительно к уровню восприятия услуг абонентами. Выбор пакета услуг, возможности для оказания этих и новых услуг в будущем являются одними из главных критериев успеха или неудачи многих независимых сетей FTTH.

Отдельное исследование компании Yankee Group показало, что показатель уровня проникновения имеет большее, чем ARPU, влияние на успешность бизнеса FTTH. Было трудно создать бизнес-план со сроком окупаемости в пять лет или меньше, если уровень проникновения не достиг по меньшей мере 30%, независимо от модели FTTH.

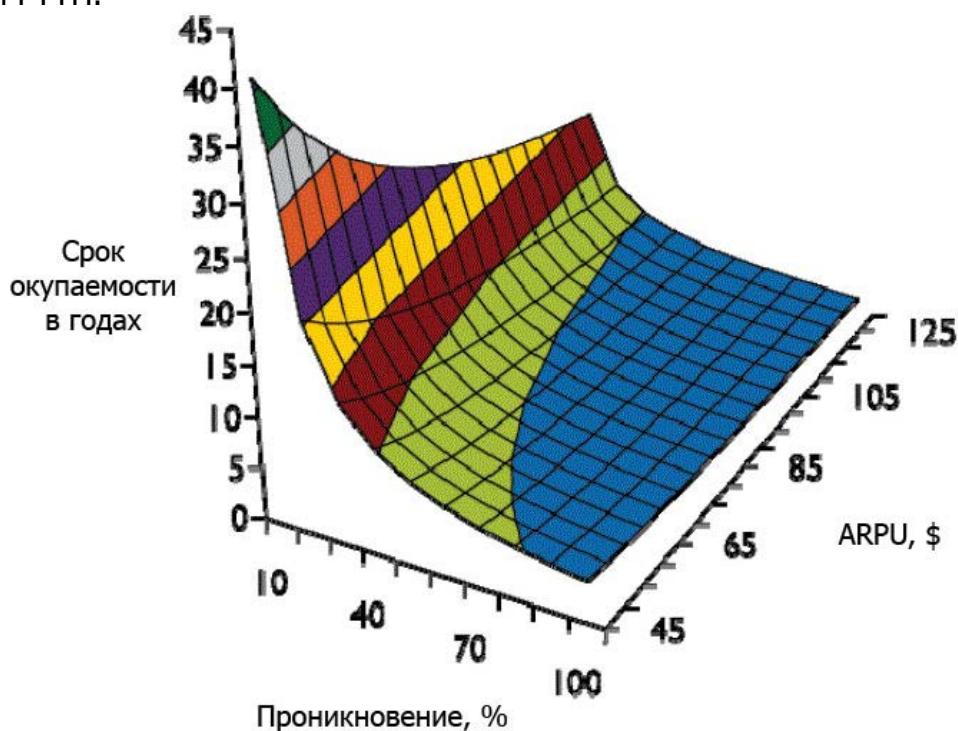


Рисунок 6: Срок окупаемости инвестиций 1 тыс. долларов за подключение и 45% валовой прибыли.

Чего ожидать от рынка? Опыт показывает, что в первый год развертывания сети уровень проникновения в районах, где нет волокна, кабельной сети или DSL может достигать 50%, но более реалистичны показатели 20-30%. Уровень окончательного проникновения в этом же районе может достичь 70%, но реальная оценка проникновения будет зависеть от способности и желания населения оплачивать услуги.

Развитая конкурентная среда имеет большое влияние на ожидаемую долю рынка. Уровень проникновения широкополосного доступа и услуг tripleplay на рынках широко варьируется по всей Европе. С одной стороны, в Греции с 2008 года широкое распространение получило кабельное телевидение и ADSL. В то время как в Швеции есть большое количество областей, где конкурируют FTTH и кабельные сети, а ADSL практически вытеснен с рынка.

Конечно, легче набирать обороты на растущем рынке, хотя вполне возможно обеспечить переход от более низких скоростей до широкополосного доступа. Районы, где в настоящее время нет широкополосных сетей, более перспективны. Однако не следует забывать, что в таких местах DSL зачастую недоступен из-за больших расстояний между абонентами и телефонной станцией, следовательно, развертывание сети FTTH вряд ли будет дешевым.

Наиболее рискованным является рынок, на котором сети FTTH уже широко представлены. При прочих равных, наличие существующего оператора FTTH автоматически ограничивает потенциал рынка на 50%, ведь оснований для получения большей доли в таком случае просто не существует. В такой ситуации новый провайдер будет бороться за неохваченные части рынка, но маловероятно, что продажи услуг в таких районах будут успешны. Если люди не хотят волокно от первого поставщика услуг, то почему они захотят от второго?

## Раздел 5. Развертывание сети

В этой главе рассматриваются вопросы о возможных затратах. Какие инвестиции необходимы для создания сети, сколько будет стоить ее эксплуатация? Каковы основные факторы, влияющие на эти расходы? Также обсудим возможные стратегии по развертыванию сети и их влияние на экономическое обоснование.

Затраты разделяются на три основные категории:

- **капитальные затраты (CAPEX)**: основные затраты на строительство сети, ее модернизацию и расширение;
- **операционные расходы (OPEX)**: повседневные затраты на поддержание сети;
- **себестоимость реализованной продукции (COGS)**: затраты на производство реализованной продукции.

### Капитальные затраты.

Необходимо знать из чего состоят капитальные затраты, размер этих составляющих, что может привести к снижению себестоимости. В приведенной ниже таблице показано упрощенное распределение капитальных затрат при строительстве новой сети FTTH, т.е. при полном отсутствии инфраструктуры, которую можно было бы использовать повторно.

Строительные работы, такие как рытье траншей для прокладки кабельных каналов, кабелей, последующая их засыпка, являются самой большой статьей расходов, поэтому их оптимизация открывает наибольшие возможности для снижения затрат.

Другие статьи затрат:

- организация автозала на станции;
- абонентское оборудование;
- материалы: волоконно-оптический кабель, муфты, шкафы и другое пассивное оборудование.

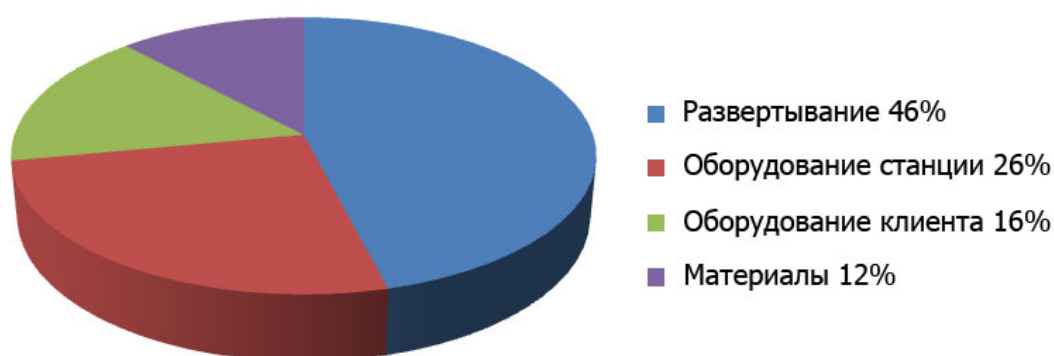
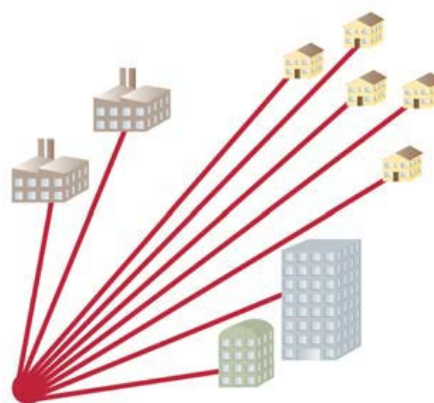


Рисунок 7: Распределение расходов в проектах FTTH.

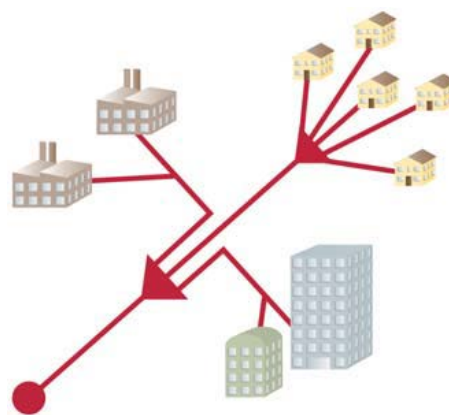
## Архитектура сети.

Наибольшее распространение получили такие виды топологии сети доступа: «точка-точка» и «точка-многоточка».

В топологии «точка-точка» каждому конечному пользователю выделено одно волокно, которое проложено от станции до помещения абонента. Маршрут, как правило, состоит из нескольких соединенных между собой участков оптического волокна, за счет чего обеспечивается постоянный, непрерывный оптический сигнал от точки присутствия до клиента.



В топологии «точка-многоточка» весь сигнал от станции передается по одному общему оптическому волокну к точке распределения, откуда разделенный сигнал направляется на отдельные, специальные волокна, по одному для каждого клиента. В технологиях пассивных оптических сетей, таких как GPON, для разделения светового сигнала используются пассивные оптические разветвители (сплиттеры). Поток данных предварительно кодируется, поэтому клиентское оборудование пользователя способно принять только те данные, которые адресованы ему, игнорируя остальные.



Другой вариант предусматривает перенаправление трафика с использованием Ethernet-маршрутизаторов, такая архитектура называется «Активный Ethernet». В таком случае, несмотря на топологию «точка-многоточка», каждый абонент имеет свое логическое подключение по типу «точка-точка». Конечный пользователь отправляет и получает только те данные, которые предназначены ему.



В случае подключения объекта с большим количеством пользователей, активное оборудование может быть установлено непосредственно в здании для перенаправления общего трафика всех абонентов на одно волокно.

Строение сетевой архитектуры зависит от числа волокон, местонахождения сплиттеров и точек агрегации. Например, в некоторых сетях используются два оптических волокна. Одно волокно обеспечивает широкополосную связь, телефонию и видео-по-запросу, а второе предназначено для передачи телевизионного сигнала с использованием активного оборудования, расположенного на станции. Такое решение позволяет оператору воспользоваться всеми возможностями вещания PON.

Вопрос выбора архитектуры сети часто порождает значительные споры. В условиях современного рынка, с его многообразием архитектур направленных на удовлетворение различных технических и коммерческих требований операторов, не существует явного лидера.

Простая классификация различных вариантов показана в следующей таблице:

		Технология	
		Ethernet	TDM (GPON, EPON, xG-PON, 10GEPON)
Топология	точка-точка	Ethernet P2P	PON P2P
	точка-многоточка	Активный Ethernet	PON P2MP

Разделенная среда

Общая среда

**Рисунок 8: Топологии и технологии**

Независимо от выбранной архитектуры, важно учитывать влияние дизайна сети на ее развитие в будущем. Сеть ФТТН представляет собой долгосрочные инвестиции. Ожидаемый срок службы кабеля в земле составляет, по крайней мере, 25 лет (гарантированный производителем срок службы), однако срок эксплуатации сети может быть гораздо больше. За этот период активное оборудование может быть несколько раз модернизировано, и кабельная инфраструктура должна быть пригодна к этому. Решения кабельной инфраструктуры, заложенные в начале проекта, будут иметь долгосрочные последствия.

Распространенной ошибкой на этапе строительства является неверный расчет необходимой емкости оптического кабеля, а именно, ориентация на то количество волокон, которое необходимо сейчас. Статистика показывает, что спрос на волокна за последние годы значительно вырос, и, вероятно, такая тенденция сохранится. Нехватка свободных волокон приводит к необходимости использования более продвинутого и дорогого активного оборудования. Одноволоконные решения делают вашу сеть очень уязвимой как в технических, так и в коммерческих вопросах.

Уже на стадии проектирования стоит задуматься об установке дополнительных кабельных каналов в траншеях. Канальная канализация, которая позволит в будущем проложить новые или дополнительные волокна, способна избавить вас от головной боли при расширении сети. Если же установка свободных каналов невозможна, рассмотрите варианты прокладки в будущем других типов кабеля, например, воздушных, фасадных и др., ответ на вопрос о способе развитии сети значительно упростит жизнь владельцу сети.

## Активное оборудование

Точка присутствия (англ. POP) – это, как правило, небольшое здание или помещение, где установлено приемопередающее оборудование и оптический кросс, т.е. станция FTTH это эквивалент традиционной телефонной станции. Оптический кросс (ODF) обычно состоит из двух частей, на одной происходит сварка волокон, на второй осуществляется коммутация волокон с активным и измерительным оборудованием.

Стоимость оборудования в POP будет зависеть от выбранной технологии и поставщиков. Как упоминалось ранее, не существует ответа на вопрос какая технология лучше? Лучшее решение зависит от ряда факторов, таких как наличие свободного пространства внутри POP, размер расходов на оплату труда и так далее. Оператор сети должен тщательно оценить конкретные обстоятельства сети.

Моделирование показывает, что затраты на построение сети точка-точка будут расти пропорционально количеству подключенных домов: активное оборудование должно быть активировано, растет потребность в электричестве и т.д.

Наоборот, в сетях PON первоначальные затраты будут выше, но уменьшаются с увеличением плотности абонентов: затраты остаются на прежнем уровне вне зависимости от количества включенных клиентов.

Другие вопросы, которые нужно учесть:

1. **Пространство** – топология сети «точка-точка» требует большей площади в точке присутствия, так как каждое волокно нуждается в коммутации на активное оборудование, в то время как при использовании «точка-многоточка» одно волокно обеспечивает несколько пользователей.

2. **Безопасность** – многие бизнес-абоненты используют сети PON. Однако, поскольку PON является общей средой, некоторые организации с высокими требованиями к безопасности данных не смогут принять такой тип связи, предпочитая выделенные каналы, т.к. в существующих стандартах PON данные восходящего потока, в отличие от нисходящих, не зашифрованы.

3. **Потребляемая мощность** - сильно варьируется в зависимости от уровня проникновения сети, схемы размещения абонентов и конфигурации оборудования в точке присутствия. Технология PON наиболее эффективна при высоком проникновении. Однако, необходимость постоянного включения оборудования PON на максимальной мощности, не зависимо от количества активных абонентов, в целом может привести к увеличению потребления энергии в расчете на одного абонента в сетях с низким уровнем проникновения.

4. **Простота поиска и устранения неисправностей** - так как в сетях «точка-точка» канал между абонентом и точкой присутствия прямой, то состояние линии может быть проверено прямо из POP, что уменьшает время на поиск неисправностей и экономит на затратах, связанных с выездом бригады. Мониторинг линии из POP в сетях PON проблематичен из-за установленных сплиттеров.



**5. Влияние обрывов кабеля** – работоспособность сети в случае обрыва кабеля будет восстановлена гораздо быстрее в сети с меньшим количеством волокон. Независимо от архитектуры, время восстановления может быть уменьшено за счет использования большего количества кабелей с меньшим количеством волокон в каждом.

**6. Доступ** – место сети, где сейчас или в будущем, сторонний оператор сможет подключиться к сети. Реализовать гораздо проще в сетях «точка-точка».

### **Прокладка волокна**

Наружная часть сети состоит из кабелей, проложенных по улице и прокладываемых в зданиях. В большинстве случаев именно наружная часть сети составляет большую часть расходов по строительству, особенно при наличии земляных работ.

Хотя волокна всегда прокладываются между точкой присутствия и клиентами, способ прокладки имеет большое влияние на стоимость строительства. Использование существующей кабельной канализации при развертывании сети может существенно снизить затраты.

Самым дешевым способом развертывания кабельной сети принято считать воздушный способ. В таком случае кабели подвешиваются на опорах линии электропередачи. Этот способ, безусловно, является выгодным для энергетических компаний, заинтересованных в строительстве оптической сети или в получении дополнительного дохода от предоставления в аренду своих линий.

Похожий способ – использование фасадов зданий. Кабели прокладываются по наружному фасаду зданий и крепятся к стенам с помощью специальных скоб.

Если воздушный способ прокладки не представляется возможным, оптические кабели необходимо зарывать в землю. Используются микро-траншеи (затраты вдвое больше чем при воздушном способе) или более глубокие, полноценные траншеи (затраты вдвое больше чем при микро-траншеях).

Состояние существующих тротуаров также имеет влияние на стоимость земляных работ. Затраты на восстановление декоративных тротуаров значительно выше, чем в случае со стандартным покрытием. Даже характер грунта оказывает влияние на расходы, ведь работы на мягком грунте не требуют использования специальной техники, соответственно, дешевле.

Расходы на согласование работ следует также принимать при составлении маршрута сети. Это может быть арендная плата, другие расходы.

Каким бы ни был метод прокладки кабелей, средняя длина абонентской линии имеет серьезное влияние на объем финансирования. Подключение индивидуальных абонентов будет значительно дороже, чем подключение многоквартирных домов.

Конечно, плотность населения может со временем измениться, но при развертывании сети важно учитывать какие районы нужно подключить в первую очередь.

Потенциальные улучшения:

- аренда кабельных каналов;
- прокладка воздушным способом;
- прокладка по фасаду зданий;
- быстрые методы строительства;
- сокращение расходов посредством обучения местных подрядчиков;
- оптимизация топологии сети.

### **Подключение клиентов**

Стоимость подключения одного абонента будет зависеть от типа здания, частный дом или высотка. Подключение в многоквартирных домах в пересчете на одного абонента обычно дешевле, но зависит от некоторых конкретных обстоятельств, например, от наличия технических шахт, простоты доступа в подвал, простоты доступа в квартиры и т.д.

Поэтому итоговая стоимость подключения абонентов многоквартирных домов может существенно отличаться, перечисленные выше факторы могут серьезно повлиять на конечную цену.

Издержки, связанные с получением ключей от различных помещений внутри здания, доступ в квартиры, часто недооцениваются, особенно в тех случаях, когда в один день необходимо подключить несколько квартир. При заключении контрактов, важно отдельно оговорить вопрос доступа к жилым и нежилым объектам. Если доступ к некоторым объектам запрещен, необходимо получить контактную информацию ответственных лиц.

Стоимость подключения также варьируется в зависимости от выбранной стратегии. Нежелательно планировать подключение всех квартир в доме на один день, если, конечно, это не новое строительство. Может быть экономически эффективным прокладка микро-каналов до всех квартир в многоэтажном здании, в которые по необходимости будет производиться задувка волокна.

Необходимо учесть расходы на проведение переговоров с индивидуальными абонентами. Постарайтесь организовать собрание с участием всех жильцов одновременно или, если это невозможно, проведите несколько собраний для согласования условий подключения.

Существуют ситуации, когда за вопросы о подключении объекта недвижимости отвечает один человек или группа людей, например, владелец здания или застройщик. Длительность переговоров в таком случае может быть больше, но не требует таких усилий, как с индивидуальными клиентами, следовательно, связанные с этим расходы уменьшаются.

Потенциальные улучшения:

- подготовительные работы с потенциальными абонентами;
- предварительные переговоры и коллективное подключение способствуют запуску сети;
- использование существующей внутренней кабельной сети;

В некоторых случаях подключения могут быть оплачены владельцем здания или строительной компанией. Арендодатели или застройщики все больше осознают тот факт, что предоставление качественных мультисервисных услуг отличный повод для увеличения арендной платы или стоимости недвижимости в целом.

Бывали случаи, когда владельцы готовы были платить тысячи евро за оптическое подключение дома, так как полученные преимущества значительно увеличат стоимость объекта недвижимости. Однако в погоне за клиентами не следует забывать о составленном плане развертывания сети.

Проанализируйте все существующие способы подключения, выберите тот, который будет наиболее выгодным в вашем случае.

### **Абонентское оборудование**

Кроме стоимости оптического волокна, проводимого к абоненту, существуют другие расходы, связанные с активацией соединения и установкой в домашних условиях необходимого активного оборудования, шлюза, маршрутизатора или телеприставки. В отличие от DSL, абонентское оборудование, как правило, не доступно в розничной сети, его должен предоставить клиенту оператор.

При входе в частный дом, желательно процесс установки должны быть выполнен за один визит. Это означает, что бригада должна быть готова сделать в доме все необходимые мероприятия, включая прокладку волокна и установку абонентского оборудования.

Важно, чтобы при выполнении инсталляционных работ четко соблюдались правила безопасности. Главную опасность представляет оголенное волокно, так как свет лазера опасен для здоровья.

Потенциальные улучшения:

- коллективное подключение во время развертывания сети;
- продажа или передача в аренду оборудования конечному пользователю;

### **Стратегия развертывания**

Стремление к подключению большого количества домов в короткие сроки, не обязательно является самым экономичным способом развертывания сети. Экономические подсчеты показывают, что лучше добиться хорошего проникновения в небольшом регионе, чем иметь низкое на большой территории. Быстрая окупаемость проекта, как правило, достигается в случае разворачивания

сети FTTH на ограниченной площади с наиболее высоким потенциалом дохода и малыми затратами на одного абонента.

Тщательный анализ нескольких областей позволит определить наиболее привлекательные, дальнейшее строительство сети необходимо начинать именно с них. Главным критерием отбора является соотношение количества потенциальных клиентов к количеству подключенных домов и стоимость подключения одного дома.

Различные критерии могут быть использованы для анализа и ранжирования потенциальных областей развертывания, которые условно можно разделить на две группы: связанные с максимальным проникновением и связанные с максимальными затратами. Важно отметить, что не существует единого набора критериев, лучше всего работающих в разных ситуациях. Принимая это во внимание, могут быть полезны такие из них:

По уровню проникновения:

- **Проникновение широкополосного доступа:** районы с более высоким проникновением широкополосного доступа в Интернет (будь то DSL, кабельная сеть или другие технологии) среди населения более перспективны для развертывания FTTH;

- **Средний доход на одного абонента (ARPU):** районы с более высоким ARPU от телекоммуникационных и ТВ услуг более перспективны для FTTH.

По уровню затрат:

- **плотность застройки:** районы с многоэтажными домами имеют более низкую стоимость развертывания в пересчете на одного абонента;

- **города или сельские районы** – в городах потенциальная абонентская база выше при меньших затратах подключения на одного абонента;

Последствия этих критериев рентабельности приведены в следующей таблице:

Медленная окупаемость	Быстрая окупаемость
	
Низкое широкополосное проникновение	Высокое широкополосное проникновение
Низкий ARPU	Высокий ARPU
Низкая плотность абонентов	Высокая плотность абонентов
Частный сектор	Многоэтажные дома

Конечно, идеально было бы разворачивать сеть в областях с высоким потенциалом проникновения и низкими затратами. Однако такие ситуации встречаются довольно редко. Обычно, густонаселенные городские районы, состоящие из многоэтажных домов имеют более низкий уровень затрат на подключение одного клиента, но и более низкую скорость проникновения.

А малонаселенный частный сектор или коттеджные городки могут иметь более высокую стоимость подключения одной семьи, но гораздо более высокий уровень проникновения. Государственные программы по развитию сельской местности значительно повышают привлекательность частного сектора для строительства ФТТН.

## **Эксплуатационные расходы**

Типичные операционные расходы состоят из:

- лицензионные сборы;
- административные затраты (аренда офисов, транспортных средств и т.д.);
- персонал (подбор, обучение, зарплата и т.д.);
- получение разрешительной документации;
- эксплуатационные расходы по POP (аренда, электроэнергия и т.д.);
- обеспечение системы бекхола;
- подписание абонентов и маркетинг;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей сети.

Все предприятия имеют некоторые фиксированные расходы. Для поставщика услуг ФТТН обязательными будут затраты на поддержание работы сети, подписание новых абонентов, биллинг, поддержку клиентов и т. д. Поэтому, когда потенциальное количество абонентов мало, непропорционально высокий уровень постоянных затрат будет помехой для составления реалистичного бизнес-плана. Но по мере увеличения количества абонентов, фиксированные расходы, которые остаются на прежнем уровне, перестанут быть большой проблемой.

Для небольшого оператора наибольшие сложности могут вызвать не расходы на поддержание сети, а содержание персонала. Организации с менее чем пятью сотрудниками встречается редко, но существуют.

Наш пример Red Apple показывает, что можно построить успешную сеть ФТТН, предназначенную для одного жилого дома. Необходимо отдать сеть в аренду одному или нескольким поставщикам услуг, чьи сферы деятельности четко определены, включая маркетинг, биллинг и абонентское обслуживание, размер арендной платы должен покрывать все эти расходы и обеспечивать прибыль. Крупные операторы, как правило, не заинтересованы в оказании мелких, локальных сервисов, доля которых незначительна в масштабах рынка всей страны.

***Пример № 3: Red Apple (Нидерланды).***

***В 2009 году небоскреб Red Apple в Роттердаме стал первым домом, в котором владельцы запустили сеть FTTH и предоставили услуги более 90% жителей.***

Роттердам, город с населением 607 тыс., является вторым по величине в Нидерландах. Центр города состоит из целого ряда современных, роскошных небоскребов, ориентированных на молодежь, Red Apple является одним из таких. Группа владельцев этого 40-этажного здания приняла решение о строительстве оптической сети по всему зданию. Был заключен контракт с компанией OONO на установку и эксплуатацию внутренней сети GPON с подключением ее к муниципальной сети. Свой выбор в пользу технологии GPON, а не Ethernet «точка-точка», генеральный директор и основатель OONO Оскар Кюйпер объяснил тем, что физическая структура здания делала невозможным прокладку большого количества кабелей.



Политика открытого доступа в действии: владелец сети, оператор и поставщики услуг – совершенно разные компании. Сеть принадлежит группе владельцев, OONO является активным оператором и множество компаний, предлагающих различные сервисы.

Интернет, телефония и телевидение доступны как отдельные услуги, так и в комплексе. Цены на услуги triple-play составляют от 42,50 евро до 69,95 евро в месяц. Самый дешевый тариф - симметричный Интернет на скорости 20 Мб/с, самый дорогой пакет включает интернет на скорости 60 Мб/с, безлимитные звонки на все номера Нидерландов и 110 цифровых телеканалов.

Затраты на подключение составили 400 евро на одного абонента и владельцы рассчитывают вернуть свои инвестиции через три года. Муниципалитет Роттердама рассчитывает на примере этого проекта показать перспективность FTTH и убедить различные организации применять его повсеместно.

Между тем, OONO приступила к работе над еще тремя небольшими проектами по развертыванию FTTH в городах Тилбург, Ваалвейк и Вюгт. Модель будет одинакова во всех проектах: OONO является оператором сети со своими абонентами, которым доступны услуги любого стороннего провайдера.

***Публикация за ноябрь 2009 года***

## **Согласование**

Очень редко операторы являются владельцами территории, на которой развернута сеть ФТТН. Поэтому необходимо получать разрешения и платить землевладельцу за право прокладки оптических кабелей. Если согласование требует разового платежа, то эту статью расходов нужно отнести к категории капитальных затрат, и наоборот, если будет установлена арендная плата (помесячно, поквартально и т.д.), то эти затраты должны классифицироваться как операционные расходы.

Иными словами, затраты на получение прав на эксплуатацию сети могут быть как частью капитальных затрат, так и операционных, в большинстве случаев они будут операционными.

Тщательное планирование может иметь положительное влияние на стоимость разрешительной документации, например, если не избежать арендной платы за использование кабельных каналов сторонних операторов, правильно будет выбрать архитектуру сети с наименьшим количеством волокон.

## **Маркетинг**

Одно из направлений деятельности часто упускается из виду – это стоимость работ по привлечению абонентов. В тех случаях, где контракты могут быть согласованы с владельцем здания или группой арендаторов, затраты распределяются пропорционально количеству потенциальных абонентов. При развертывании сети в частном секторе имеет смысл использовать недорогие подходы (например, листовки), так как размер затрат на размещение рекламы в СМИ не может быть оправдан для ограниченного числа потенциальных абонентов.

Открытие временного информационного центра в области развертывания может быть хорошим шагом для привлечения клиентов, а также позволит оперативно информировать потенциальных клиентов о ходе строительства, предлагаемых услугах и доступных сервисах. Но следует помнить, что такой вариант не подходит для большого количества потенциальных абонентов.

Одним из способов избежать ошибок, которые могли бы оттолкнуть потенциальных абонентов, является запуск сети в тестовом режиме. Предоставив небольшой группе клиентов бесплатный доступ для ознакомления с услугами, вы получите возможность оптимально настроить работу сети, устранить неполадки без ущерба для репутации. Коммерческий запуск сети должен быть отложен до тех пор, пока функционирование сети не будет стабильным.

Если вашим основным бизнесом является предоставление в аренду темных волокон, то до запуска сети необходимо установить партнерские отношения с вашими потенциальными клиентами - операторами и провайдерами. Важно правильно определить точки подключения к сети, порядок подключения. Ряд муниципальных проектов по разворачиванию оптических сетей не удался

реализовать из-за слишком сложной или несогласованной системы, в результате чего не были найдены поставщики услуг.

## Транспортная сеть

Планирование и составление бюджета транспортной сети является необходимостью, так как сеть FTTH должна быть подключена к интернету. Владелец сети может арендовать темные волокна у другого оператора или канал передачи данных. Так как расходы на транспортную сеть это часть операционных расходов, то для их уменьшения рекомендуется приобретать каналы с минимально необходимой емкостью.

Затраты на каналы передачи данных могут быть довольно большими в зависимости от их доступности, местных цен, а также уровня конкуренции. Проблема тут состоит в том, чтобы правильно оценить средний показатель потребления продукта одним пользователем, и решить, какой запас создать на случай превышения намеченного объема. Это не редкая практика в областях с высокой загруженностью сети. Во избежание проблем связанных с обрывом основного канала рекомендуется иметь запасной, который должен быть в состоянии справиться с 80% от максимального трафика.

### ***Пример № 4: SkåNet (Швеция).***

***Резюме: SkåNet является региональной сетью, покрывающей более чем 250 небольших городов в Швеции. Большинство абонентов подключены по технологии ADSL или имеют беспроводной доступ. Цель компании - модернизация сети по технологии FTTH с повышением скорости доступа на последней миле до 100 Мб/с.***

Программа BAS (Broadband for all in Skåne) представляет собой проект, направленный на предоставление услуг широкополосного доступа в провинции Сконе, самом южном регионе Швеции. Население провинции составляет 1,2 млн., это приблизительно 3% от общего населения страны. Главная идея проекта – повысить привлекательность сельских округов для бизнеса, инвесторов, рабочих и населения в целом, а также содействовать сокращению разрыва в качестве предоставляемых услуг связи, существующего между городской и сельской местностью Швеции.

Для реализации этого проекта власти провинции и ассоциация муниципалитетов Сконе создали в 2003 году компанию SkåNet. Основная задача SkåNet заключается в координации процессов планирования и закупок, а также обеспечение мониторинга волоконно-оптических сетей открытого доступа по всему округу.

Идея заключалась в том, чтобы создать компанию, которая сможет предложить оптические подключения в небольших городах и сельских районах по всему региону. Вкладывая значительные средства в инфраструктуру городов и поселков с населением свыше 200 человек обеспечить возможность другим участникам рынка предлагать в сети свои сервисы.



С оператором Tele2 был заключен контракт на строительство, контроль и эксплуатацию сети BAS на 8 лет, до 2011 года. По условиям соглашения, сеть должна быть открыта для всех провайдеров связи на равных условиях.

Было намечено 3 этапа развертывания сети, последний из которых планировали завершить в 2008 году. В настоящее время сеть BAS состоит из 2000 км волоконно-оптического кабеля, присутствует в 253 городах провинции Сконе и доступна более чем одному миллиону жителей.

Дополнительной обязанностью SkåNet было содействие в получении государственных дотаций для обеспечения проекта. Для расширения сети в Сконе было выделено свыше 250 млн. шведских крон, кроме этого SkåNet координировала финансовую нагрузку на муниципалитеты. Этот план был успешно реализован, а доля муниципалитетов Сконе оказалась в итоге наименьшей в сравнении с остальной Швецией.

Основная часть жителей провинции была подключена по технологии ADSL или WiMAX. Всего в проекте участвовало 34 муниципалитета, 15 из которых имели собственные сети. В 2003 году, когда проект стартовал, требования к пропускной способности постоянно росли, и SkåNet остановил свой выбор на технологии FTTH. Но подключить все дома в такие короткие сроки было невозможно. Так началась программа «Сделай волокно сам», главной идеей которой было обучение тех жителей общин, которые готовы доводить волокно до своих домохозяйств от распределительных устройств BAS самостоятельно. SkåNet предоставляло консультации по любым вопросам, возникающим в ходе строительства, будь то подбор необходимых кабелей или заключение договоров по эксплуатации сети и обслуживания соглашений.

В конце 2008 года около 15% жителей Сконе были подключены по оптике, в 2010 году - 27%. SkåNet планирует к 2020 году подключить все дома в регионе на скорости 100Мб/с по технологии FTTH, что соответствует шведской национальной стратегии широкополосного доступа, принятой осенью 2009 года.

*Публикация января 2011 года.*

## Раздел 6. Регулирование

---

Понимание законов и нормативных актов, как государственных, так и европейских, имеет жизненно важное значение при планировании проектов FTTH, от этого будет зависеть принятие многих бизнес-решений. В этой главе будут рассмотрены те из них, которые оказывают влияние на развертывание сетей FTTH: регулирование отрасли связи.

### Принципы регулирования

Целью регуляторной политики является устранение различных рыночных недостатков. Классическим примером является ситуация, когда оператор-монополист предлагает ограниченный набор услуг за необоснованно высокую цену. До 1980-х годов в Европе доминировали государственные телекоммуникационные операторы, а цены на голосовую связь, по сегодняшним меркам, были высокие, особенно для междугородних звонков.

В 1988 году Европейская Комиссия начала процесс либерализации рынка электронных коммуникаций с продвижением конкурентного законодательства и уменьшением политических ограничений, предоставляющих исключительные или специальные права операторам. Основные поправки были приняты в июле 1990 года, когда были сняты ограничения на предоставление всех услуг кроме голосовой связи, а в январе 1998 года были сняты ограничения на предоставление голосовой телефонии.

Это позволило получить доступ на рынок новым операторам, создать конкурентную среду, что в итоге привело к резкому сокращению расходов на междугородние телефонные звонки и послужило началом распространения мобильных телефонов.

Говоря об FTTH, ярким примером рыночных недостатков является отсутствие высокоскоростных широкополосных услуг в сельских районах, в этой местности невозможно предвидеть все затраты и выгоды. Улучшение медицинского обслуживания и повышение качества удаленного доступа принесли бы большую пользу обществу в тех регионах, где из-за сложностей с формированием бизнес-плана операторы отказываются разворачивать свои сети.

Существуют два основных механизма регулирования рынка:

- **Конкурентное законодательство**, предусматривающее штрафы за антиконкурентное поведение;
- **Отраслевые правила** - там, где делается вывод о том, что компания имеет существенное рыночное влияние (significant market power, SMP), рынок может регулироваться от любого антиконкурентного поведения.

Национальные регулирующие органы (NRA) стран-членов ЕС обязаны соблюдать соответствие европейскому законодательству при установлении регуляторной политики. Новая законодательная база для регулирования электронных коммуникаций, известная как "Телекоммуникационный пакет", была принята в сентябре 2009 года и состоит из пяти директив:

- Директива по созданию согласованной основы для регулирования электронных коммуникационных сетей и услуг ("**Базовая Директива**");
- Директива об авторизации электронных коммуникационных сетей и услуг ("**Директива Разрешения**");
- Директива о доступе и взаимоподключениях электронных коммуникационных сетей и связанных с ними объектов ("**Директива Доступа**");
- **Директива Универсального Обслуживания;**
- Директива о конфиденциальности персональных данных (**Директива об обработке персональных данных**).

В декабре 2009 года в «Телекоммуникационный пакет» были добавлены "Директива по улучшению регулирования" и "Директива по гражданским правам".

Изменения, внесенные в Пакет Телекоммуникаций, направлены на более четкое определение сфер влияния национальных регуляторов и увеличение полномочий Еврокомиссии по вмешательству в национальные рынки. В целом, больший акцент сделан на поощрение инвестиций в сети нового поколения. Появились также конкретные постановления, касающиеся вопросов о развертывании сетей доступа нового поколения. Главной целью пакета является содействие росту конкуренции, применение единой регуляторной политики во всех странах Европы.

Главы 27 национальных регуляторов создали Объединение европейских регуляторов рынка электронных коммуникаций (BEREC), главной задачей которого являются разработка рекомендаций для Еврокомиссии и распространение успешного опыта по регулированию, это, например, общие подходы, методологии и руководящие принципы по применению постановлений ЕС. Работа над сетями доступа следующего поколения (NGA) является одним из наиболее приоритетных направлений деятельности BEREC.

Комиссия определила семь типов рыночных продуктов и сервисов в области электронных коммуникаций, где будет оправдано применить отраслевое регулирование (см. рекомендацию 2007/879/ЕС). Два типа имеют непосредственное отношение к сетям FTTH:

- Рынок 4 – Доступ к сетевой инфраструктуре в определенном месте;
- Рынок 5 - wholesale широкополосного доступа.

NRA должны следовать трем принципам при регулировании этих рынков:

Шаг 1: Определение	Шаг 2: Анализ	Шаг 3: Методы
Рынок 4: Доступ к физической сетевой инфраструктуре в определенном месте.	Рынок 4: Доминирование традиционных операторов. Кабель исключен из рынка. Для FTTH возможны разные результаты.	Рынок 4: Гарантировать доступ к физической сети. Если технически или экономически невыполнимо применить другие методы.
Рынок 5: Доступ к активной сети.	Рынок 5: Может быть конкурентным, даже если монополист на рынке 4 (в зависимости от типов услуг и географии)	Рынок 5: Рынок 5: Различные методы регулирования, включая предоставление доступа к потоку на различных сетевых уровнях, влияние на ценообразование и т.д

NRA обязаны контролировать ценообразование на всех стадиях развития сети, от пассивной инфраструктуры до абонентского участка. Очевидно, что возможность выбора места и способа подключения к сети повлияет на решение оператора по выходу на рынок и определит объем и характер предоставляемых абонентам услуг. Даже если доступ к инфраструктуре есть, но ограничен, для альтернативных операторов должны быть обеспечены условия по выходу хотя бы на розничный рынок. За национальным регулятором остается право принудительного ограничения стоимости конечных услуг в целях защиты пользователей.

Предпочтение отдается созданию условий, при которых как можно большее число компаний будет заинтересовано в предоставлении услуг на уровне инфраструктуры. В этом случае будут обеспечены условия для создания абсолютно свободного конкурентного рынка.

В регионах, где существует рыночное доминирование, национальные регуляторы обязаны способствовать появлению хотя бы одного конкурента, имеющего выход в сеть на начальных участках (дальше от конечного пользователя), так как вход на рынок на ранних этапах сети оставляет больше возможностей для создания конкурентного рынка. Регулирование на абонентском участке сети рассматривается как крайняя мера.

Предлагаемые средства:

- **ценовой контроль**, в том числе ограничение цен доступа к инфраструктуре для снижения расходов на содержание сети доступа;
- **прозрачность** – цены доступа к кабельной инфраструктуре должны быть обнародованы;
- **разделение статей расхода**;
- **отсутствие дискриминации** - цены на доступ к кабельной инфраструктуре не зависят от объема их потребления;
- **предоставление доступа к объектам сети** - как правило, доступ на станцию;
- **предоставление доступа к ресурсам сети** - например, доступ к энергосети.
- **функциональное разделение**, при котором сеть и сервисные подразделения работают независимо друг от друга.

В соответствии с Базовой директивой использование симметричных каналов также должно быть доступным для всех участников рынка электронных коммуникаций, независимо от их размера. Кроме этого, существует ряд важных правил по совместному использованию кабельной инфраструктуры.

## **Цифровая программа**

В марте 2010 года Еврокомиссия приступила к выполнению плана «Европа 2020» направленного на развитие экономики ЕС в течение следующего десятилетия. Комиссия определила три основных направления, которые должны быть воплощены в жизнь на европейском и национальном уровнях:

- разумный рост (содействие получению знаний, внедрению инноваций, повышению уровня образования и развитию цифрового общества);
- устойчивый рост (обеспечение более эффективного использования ресурсов с повышением конкурентоспособности);
- всеобъемлющий рост (наполнение рынка труда, повышение квалификации и борьба с бедностью).

Цифровая программа является одной из семи программ плана «Европа 2020». Целью Цифровой программы является ускорение ввода в эксплуатацию сетей высокоскоростного доступа в Интернет, предоставление потребителям и предприятиям всех преимуществ от участия в едином цифровом пространстве. Комиссия указала на необходимость увеличения скорости доступа в Интернет по всей Европе. Цели Цифровой программы повторяют цели Совета FTTH в Европе, которые заключается в обеспечении всех европейцев базовым широкополосным доступом к 2013 году и добавляют более амбициозную - к 2020 году все европейцы должны обладать доступом к Интернету на скорости 30 Мб/с или выше, а 50% и более домохозяйств – на скорости 100 Мб/с.

Еврокомиссия обещала рассмотреть методы по привлечению инвестиций в развитие широкополосных сетей путем лучшего и более последовательного регулирования, а также посредством практических мер, например, улучшение кредитных механизмов и разработка руководств по использованию государственных инвестиций. Проводником этих идей будут Рекомендации по регулированию сетей широкополосного доступа следующего поколения (NGA, next generation access).

## **Рекомендации национальным регуляторам**

В сентябре 2010 года Европейская комиссия опубликовала рекомендации по регулируемому доступу к сетям нового поколения, которые содержат пояснения для национальных регуляторов относительно существующих рыночных методов. Этот документ основан на 19 статье Директивы по улучшению Регулирования и национальные регуляторы при выборе регулирующих методов для рынков 4 и 5 обязаны руководствоваться этими рекомендациями. Первостепенное значение, согласно рекомендаций, имеет сохранение конкурентной среды и совместное использование кабельной инфраструктуры.

Приоритет отдается действиям, направленным на снижение затрат при развертывании, например, предоставление доступа к пассивной инфраструктуре. Конкретно по этому вопросу, Рекомендации используют сочетание 12 статьи Базовой директивы и 5 статьи Директивы Доступа как правовое обоснование для предоставления доступа к пассивной инфраструктуре.

Есть и другие положения, которые обязывают национальных регуляторов сотрудничать с другими органами власти для создания общей базы данных, содержащей информацию о географическом положении, существующих мощностях и других физических характеристиках всей инженерной инфраструктуры, которые могут быть использованы для развертывания волоконно-оптических сетей на данном или смежном рынках. Созданная база данных должна быть доступна всем операторам.

Кроме этого, регуляторы наделены полномочиями для получения доступа к абонентским участкам сетей любого крупного оператора. Это подразумевает и доступ к внутренней сети зданий. В связи с этим регулятору необходимо получить детальную информацию об архитектуре сетей доступа крупных операторов и, после консультаций с компаниями, заинтересованными в оказании услуг, определить местонахождение распределительных точек для обеспечения доступа всем провайдерам и операторам.

В Рекомендации также говорится, что национальные регуляторы должны принять во внимание тот факт, что распределительная точка должна быть рассчитана на подключение такого количества пользователей чтобы быть коммерчески выгодным для провайдера. Национальные регуляторы обязаны вынуждать крупных операторов прокладывать запасные волокна в абонентский участок в странах, где национальное законодательство это позволяет. При развертывании сети FTTH крупным оператором, национальный регулятор должен проконтролировать создание точки распределения независимо от архитектуры сети. Хотя Комиссия осознает, что на выполнение работ по организации открытых точек распределения потребуется определенное время, тем не менее, регуляторам рекомендуется обеспечить физическое разделение в кратчайшие сроки. Регуляторы обязаны обеспечить доступ ко всей возможной информации по планам развертывания сетей для ускорения перехода от медных к волоконно-оптическим сетям, именно в эта задача является основной для национальных регуляторов как для координатора совместных инвестиционных схем.

Рекомендации указывают на конкретные ситуации, в которых можно не применять методы регулирования. Например, когда на ограниченной территории внутри страны наблюдаются существенно отличающиеся конкурентные условия, которые существуют на протяжении долгого периода времени. Регуляторы могут не требовать обеспечения открытого доступа в регионах, где существует несколько альтернативных кабельных инфраструктур. Также возможно полностью отказаться от применения методов регулирования в том случае, если операторы выполняют совместные проекты по развертыванию мультиволоконных линий на условиях последующего открытого доступа к создаваемым сетям для всех участников рынка.

Эти рекомендации могут оказать значительное влияние на модели развертывания. Даже с руководством в Рекомендации NGA, NRA's обладает значительным усмотрением относительно деталей средств, которые будут применены на национальном уровне. Читателям советуют консультироваться в местном масштабе с их местным NRA, чтобы гарантировать соответствующее знание местной политики.

#### ***Пример № 5: ARCEP (Национальный регулятор во Франции)***

В целях регулирования FTTH, ARCEP разделил Францию на три зоны в зависимости от плотности застройки, и предложил разные режимы регулирования для каждой зоны.

- Зона 1: Крупные города. Большая вероятность получения операторами прибыли.
- Зона 2: Города с небольшим населением. Конкурентная инфраструктура вряд ли появится.
- Зона 3: Сельские районы. Здесь экономическая эффективность от внедрения волоконных сетей минимальна, в этой зоне необходимо государственное финансирование.

Зона 1 состоит из районов с большой концентрацией населения, где экономически оправдано развертывание собственных сетей несколькими операторами, расстояние между POP и абонентов будет минимально. По данным ARCEP, в зону 1 попадает 148 городов с общим количеством домохозяйств 5 160 000.

Для таких областей регулятор рекомендует использование мультиволоконных подключений. Для предотвращения образования нескольких сетей в одном доме, оператор обязан довести кабель до каждой квартиры и обеспечить открытый доступ к сети всем провайдерам. В здание оператор должен провести четыре волокна, если в данном районе присутствует более одного провайдера услуг, в противном случае одного волокна будет достаточно.

Распределительные узлы должны быть расположены вне предела частной собственности. Тем не менее, ARCEP определило ряд ситуаций, когда локальные распределительные узлы к внутренней сети дома могут быть расположены в пределах частной собственности. Например, если количество абонентов более двенадцати или к зданию есть доступ из сети коммуникаций общего пользования, таких как канализация Парижа, независимо от количества абонентов в здании. Французская комиссия по вопросам конкуренции одобрила проект решений и рекомендаций ARCEP в ноябре 2009 года. В конце 2010 года ARCEP получил одобрение Еврокомиссии.

Работа над формированием правил для зон 2 и 3 продолжается. Обсуждаются вопросы о создании единой, открытой сетевой инфраструктуры, вопросы государственного финансирования, местонахождения точек доступа и многое другое.

***Публикация за январь 2010***

# Глава 7: Финансирование FTTH

Технология волокно в каждый дом является сетью доступа нового поколения. Существует два способа ее развития: новое строительство в тех местах, где это возможно или замена старой медной сети на волоконно-оптическую. Чаще всего миграция абонентов от старых сетей к новым связана с эволюцией, а не с революцией.

В современных странах присутствуют как медные, так и коаксиальные сети. Однако, если волоконно-оптической сеть разворачивать параллельно с существующими, то предшественники по-прежнему продолжают функционировать, поэтому для перехода на новую оптическую сеть будет необходимо много времени. Скорость, с которой мигрируют абоненты и подключаются новые, зависит от качества существующей медной сети, уровня цен с одной стороны и разнообразием предлагаемых провайдером сервисов в новой оптической сети с другой. В целом, поставщики предлагают традиционный TriplePlay как на базе медной, так и на базе оптической сети. Может показаться, что для среднего абонента нет никакого смысла переходить на услуги FTTH. Предоставление традиционных услуг не позволяет в полной мере использовать потенциал оптических сетей. Однако следует отметить, что далеко не все услуги нового поколения доступны на сегодняшний день. Услуги будут постоянно обновляться.

Первый этап внедрения называется "Push FTTH", при котором услуги сети активно продвигаются на рынок (см. рисунок 10).

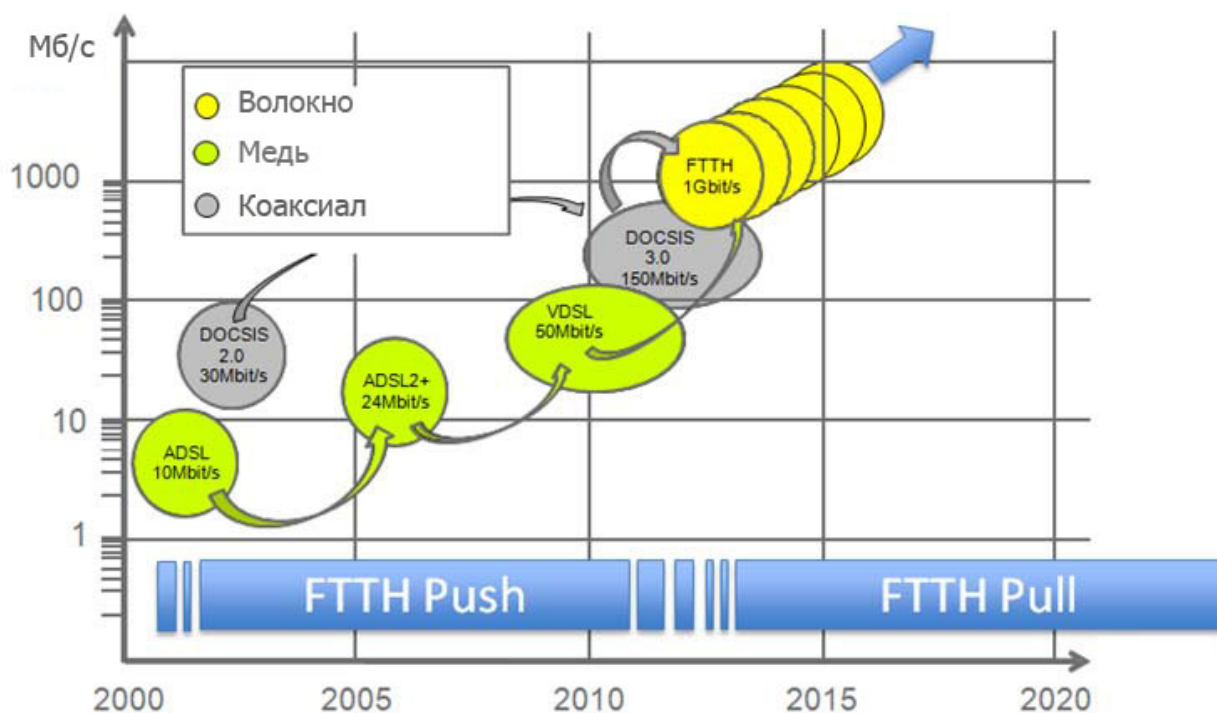


Рисунок 9.



Без активных действий сеть FTTH часто превращается в типичный проект, в результате чего инвесторы будут долго ждать дохода. Период, когда инвестиционные деньги уже потрачены, а доход не поступает, должен быть минимальным. Этого можно достичь за счет предварительных продаж услуг, т.е. заключение договоров с абонентами до запуска сети, а также при использовании существующей инфраструктуры при проведении строительства.

### **Push FTTH: Привлечение пользователей**

Как упоминалось ранее, переходной период, когда потенциальный подписчик изучает варианты подключения к различным сетям, известен как «Push FTTH». Абонент должен быть мотивирован, чтобы принять решение. Исследования показали, что высокий уровень привлеченных пользователей имеет важное значение для успеха проекта, таким образом, время и энергия должны быть направлены именно в эту область.

Продвижение может включать сильные маркетинговые кампании, а также предложение убедительных пользовательских пакетов услуг.

Должны быть использованы все сильные стороны FTTH сети по сравнению с традиционными сетями. Не следует пренебрегать возможностями информирования общественности о высокой производительности Интернет, возможностях широкополосной связи, или об услугах, работа которых возможна лишь при использовании оптического подключения.

На ранних стадиях развития сети привлечение клиентов может быть осуществлено за счет предоставления возможности инвестирования собственных средств в предприятие. Например, в создание кооператива может привлечь большое количество потенциальных абонентов уже на самых ранних стадиях.

### **Pull FTTH: Новые приложения помогают забыть старые сети**

Как и любые программы и приложения, существующие традиционные сети будут устаревать, требования новых услуг будут недостижимы для них.

Облачные сервисы, взаимодействие устройств (Machine to Machine Communication), услуги OTT (Over the Top), «умные сети» и даже квантовые вычисления это лишь некоторые из причин, почему оптика имеет важнейшее значение для современного общества.

Главная трудность для бизнеса FTTH в поиске оптимального решения для быстрого продвижения FTTH на рынок.

### **Инвестиции и местные условия**

Вопрос, какому типу инвесторов будут интересны решения FTTH, зависит от ряда факторов, в том числе предлагаемая бизнес-модель, конкуренция на местном уровне, плотность населения и т.д.

Местные условия, связанные с инвестиционными возможностями и конкуренция могут значительно варьироваться от места к месту. Подключение абонентов в городах с высокой плотностью домов требует меньших инвестиций, чем в менее густонаселенных районах.

Развитие сетей ФТТН в районах с меньшей финансовой привлекательностью возможно при участии государства. Главный аргумент в том, что строительство сетей ФТТН является не только бизнес-проектом, но имеет важное значение для развития региона.

Возврат инвестиций в ФТТН нужно разделить на две составляющие. Первая относится к средствам инвестора, а вторая - к обществу и предприятиям из этой местности. Обе группы получают выгоды от внедрения сетей нового поколения. В некоторых случаях, выгоды, получаемые от сообщества превышают затраты на реализацию ФТТН.

По данным Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), все сферы деятельности, здравоохранение, электроснабжение и транспорта только выиграют от ФТТН.

Финансирование сетей ФТТН является хорошим вложением денег, как с точки зрения инвестора, так и с точки зрения общества. Финансовый инвестор может рассчитывать на хорошую прибыль на протяжении срока службы сети, а общество получает лучшую связь, а также большое количество новых услуг.

ОЭСР, которая всегда заявляла о том, что правительство не должно вмешиваться в частный сектор, считает, что в случае ФТТН необходимо сделать исключение. ОЭСР выступает за активную и конструктивную роль государственного сектора в развитии ФТТН сетей.

## ФТТН операторы

В создании сетей ФТТН могут быть заинтересованы муниципалитеты, поставщики электроэнергии, альтернативные операторы и традиционные операторы.

Муниципалитеты и коммунальные хозяйства	Альтернативные операторы	Традиционные операторы
<ul style="list-style-type: none"><li>- Долгосрочные инвестиции</li><li>- Региональные проекты</li><li>- Небольшие проекты</li><li>- Использование открытого доступа</li><li>- Высокие риски</li><li>- Отсутствие опыта в планировании, эксплуатации и маркетинге на телекоммуникационном рынке</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Большая конкуренция</li><li>- Ограниченный финансовый поток</li><li>- Отсутствие собственного капитала</li><li>- Краткосрочное планирование</li><li>- Высокие риски</li><li>- Хороший опыт в эксплуатации и маркетинге на телекоммуникационном рынке</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Существующая сеть</li><li>- Зависимость от акционеров</li><li>- Краткосрочное и среднесрочное планирование</li><li>- «неповоротливый»</li></ul>

Рисунок 10

### **Поставщики электроэнергии**

Эти организации часто не имеют существующей клиентской базы в сфере телекоммуникаций. Они входят в этот бизнес по разным причинам, и, по характеру их основной деятельности, скорее всего, имеют одну или несколько систем кабельной канализации, пригодной для развертывания ФТТН.

Главной мотивацией для них является увеличение функциональности энергосетей, создание так называемых сетей Smart, «умных сетей». Очевидно, что такая модернизация существующих сетей станет стратегически важной для этого бизнеса в будущем. Внедрение информационных технологий в энергетический мир станет ключевым фактором успеха smart проектов, так как позволят оптимизировать различные производственные комплексы, обеспечить контроль потребления электроэнергии.

Большинство поставщиков электроэнергии предпочитают использовать бизнес-модель открытого доступа. Некоторые из них задумываются о предоставлении собственных телекоммуникационных услуг на базе собственной инфраструктуры, что позволит создать максимальный портфель услуг и увеличить доходы.

### **Альтернативные операторы**

Часто случается, что альтернативный оператор не имеет собственной физической инфраструктуры сети. В большинстве случаев он стремится к сотрудничеству с поставщиками электроэнергии, что позволяет ему проложить волокна на базе их сети. Альтернативные операторы это также типичные клиенты или партнеры в открытых сетях доступа. Их главная задача - получить конкурентные преимущества по сравнению с другими традиционными действующими операторами.

Альтернативный оператор это чаще всего небольшие, гибкие и быстрые компании, предпочитающие арендовать кабельные каналы у энергокомпаний, поскольку они наиболее доступны.

### **Традиционные операторы**

Традиционные операторы заинтересованы в защите своих инвестиций в традиционные сети, и в то же время, находятся в поиске оптимального времени для создания сетей следующего поколения. Своевременное развертывание сетей ФТТН необходимо для того, чтобы обеспечить переход максимально возможного числа существующих абонентов на новую платформу. После осуществления этого плана, старая медная сеть больше не нужна и оператор стремится в кратчайшие сроки отказаться от ее эксплуатации. Мощности новой современной сети обычно значительно превышают текущие потребности. Развертывание таких сетей ФТТН может иметь дополнительные выгоды. Финансовые возможности традиционных операторов велики, так как они являются владельцем сети. Такие компании обычно прокладывают в дом несколько волокон, создавая запас. Неиспользуемые волокна часто сдаются в аренду различным провайдерам.

## **Инвесторы ФТТН**

Институциональные инвесторы.

Институциональные компании предпочитают инвестирование проектов с низким уровнем риска. На сегодняшний день все больше и больше страховых компаний и пенсионных фондов, т.е. крупнейшие институты, проявляют свой интерес в строительстве сетей ФТТН. Причина в том, что этот бизнес предлагает долгосрочные инвестиционные возможности в стабильные рынки, такие, как недвижимость, дороги и инфраструктура. (См. рисунок 11).

Другие, более специализированные институциональные инвесторы могут предпочесть краткосрочные проекты, с более агрессивной стратегией. Институциональных инвесторов особенно привлекают компании, чьи акции находятся в свободном обращении на фондовом рынке.

### **Банки**

Лишь немногие банки обладают достаточными знаниями для понимания механизма бизнеса ФТТН и, как и большинство институциональных инвесторов, не желают принимать высокие риски. Более вероятно, что они откажутся от самостоятельного финансирования, а предпочтут объединиться с другим инвестором, опираясь на экспертные знания своего партнера по ФТТН бизнесу. Кроме того, банки предпочитают вести сотрудничество с операторами, присутствующими на рынке не первый год. Банки также играют важную роль в привлечении финансирования для эксплуатационных расходов.

### **Бизнес-ангелы и венчурный капитал**

В большинстве венчурные инвесторы заинтересованы в оказании помощи новым бизнесам. Их целью является помочь бизнесу вырасти до таких размеров, когда его можно будет продать или вывести на фондовый рынок. Бизнес-ангелы, как правило, оказывают поддержку небольшим предприятиям с инновационными подходами, которые ведут свою деятельность в том же сегменте рынка.

### **Частный капитал**

Типичные частные инвесторы интересуются новыми компаниями, которые, после проведения реорганизации, можно выгодно продать через несколько лет. Частный капитал активно сотрудничает с банками, связи с которыми будут полезны при завершении проекта. Размер прямых частных инвестиций варьируются от десятков миллионов до миллиардов евро.

### **Правительства**

В тех районах, которые являются менее привлекательным с финансовой точки зрения для классических инвесторов, правительства и местные органы власти играют важную роль в финансировании сетей ФТТН. Для развития сельских районов необходимы государственные субсидии, тогда как густозаселенные районы обычно удел частных инвесторов.

### **Европейский инвестиционный банк (ЕИБ).**

ЕИБ это стабильный партнер ФТТН. Целью этой организации является финансирование базовых инфраструктур, таких как ФТТН. Однако сам процесс получения финансирования, как правило, отнимает много времени.

Институциональные инвесторы	Банки	Частный капитал
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Большие инвестиции</li> <li>- Только компании-участники фондового рынка</li> <li>- Некоторое понимание FTTH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Малые инвестиции</li> <li>- Большие риски</li> <li>- Отсутствие знаний о сетях FTTH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Средние инвестиции</li> <li>- Самостоятельный поиск инвестора</li> <li>- Необходима безупречная репутация</li> <li>- Краткосрочные инвестиции</li> <li>- Отсутствие знаний о сетях FTTH</li> </ul>

**Рисунок 11.**

## Типы инвестиций

Существует две основных инвестиционных ситуации, влияющих на выбор стратегии и бизнес-модели. Для каждой из них есть предпочтительные инвесторы. Бизнес-модель открытого доступа с массовым покрытием, как правило, находит поддержку у правительства и жителей, и, если используются правильно, должна повысить уровень конкуренции на предоставляемые услуги. Массовое покрытие подразумевает доведение волокна до каждого здания, независимо от стоимости работ и числа потенциальных абонентов.

В сельских районах, где низкая плотность застройки, затраты на подключение домохозяйств выше чем в городских районах. Но с другой стороны, конкуренция, как правило, меньше и этот факт обеспечивает низкий инвестиционный риск долгосрочных вложений, поэтому государственное финансирование и дотации часто являются лучшим средством для развертывания FTTH проектов в сельской местности.

Частные инвесторы предпочитают выгоду и, как следствие, покрытие всех зданий и территорий исключены. Это называют избирательный подход. Этот термин также используется для описания зданий, где большое число абонентов заключивших договор, что сводит к минимуму риски.

Вместо использования открытого доступа, большинство частных инвесторов стремятся к вертикальной модели, или модели, включающей не более двух партнеров. Это происходит потому, что в вертикальных моделях, провайдер FTTH несет персональную ответственность за маркетинг, обслуживание и продажи. Успех не зависит от третьих лиц.

## Альтернативные модели

### Кооперативы.

За последние сто лет или около того, финансирование строительства электрических распределительных сетей во многих странах вели кооперативы. В эти кооперативы порой входили все жители района. В некоторых регионах, например, в Финляндии, кооперативы были также использованы для финансирования инфраструктуры FTTH. Такой тип финансирования является очень эффективным, поскольку привлеченные местные жители, т.е. будущие абоненты, конечно, заинтересованы в скорейшем развертывании сети.

### Партнерство.

Для сокращения капитальных затрат выгодно сотрудничество двух компаний – оператора связи и энергетической компании, которые и вкладывают средства в FTTH.

Успешным примером такого сотрудничества является Швейцария, где оператор Swisscom успешно сотрудничает с несколькими энергокомпаниями. Главное условие сотрудничества – совместное, без каких-либо ограничений, использование оптической сети, построенной по принципу «точка-точка».

Сотрудничество может также возникнуть непосредственно между поставщиками электроэнергии. Например, когда управление пассивными сетями каждого партнера производится централизованно. Этим достигается снижение капитальных затрат, а также эксплуатационных расходов и увеличивает доходы.

### Примеры

#### City of Basel (комбинация частных и государственных клиентов).

Для развития проекта FTTH в городе Базель требовались инвестиции в размере 175 млн. франков, вложения Swisscom составили 105 млн. франков (60% стоимости проекта), еще 70 млн. франков (40%) поступили от местной энергетической компании IWB.

Источником дальнейших инвестиций могут быть как совладельцы, так и кредитный капитал. Для обеспечения проекта City of Basel получил долгосрочный кредит (на 30 лет) в размере 22 млн. франков.

#### Нидерланды.

KPN и инвестиционная компания Reggeborgh создали совместное предприятие под названием Reggefiber, к оптической сети которой подключено до 300 тысяч домохозяйств в Нидерландах. На данный момент KPN является миноритарным акционером, но имеет опцион на приобретение дополнительных акций в 2012 году.

#### Италия.

Telecom Italia стал партнером муниципалитета города Тренто, расположенного в северо-восточной части Италии, проинвестировав 100 млн. евро на строительство сетей FTTH.

### **Франция.**

France Telecom объявила о намерении к 2015 году инвестировать до 2 млрд. евро в развертывание сетей FTTB и FTTH, уделяя особое внимание большим городам, таким как Париж и Марсель. В небольших городах и сельской местности, France Telecom оформил партнерство со своим конкурентом, компанией SFR, вторым по величине оператором мобильной связи в стране.

### **Германия.**

Deutsche Telekom разрабатывает пилотный проект совместно с EWE Tel, альтернативным оператором из Северной Германии. Каждый из партнеров разворачивает сеть FTTH в регионах федеральной земли Нижняя Саксония для обоюдного использования этих сетей в дальнейшем.

### **Пример № 6: Городская сеть Амстердама (Citynet).**

*Резюме: FTTH сеть столицы Нидерландов была под пристальным вниманием со стороны регулирующих органов, которое задерживало строительство. Положительным итогом была разработка четкой регуляторной политики, объясняющей деятельность муниципалитетов Европы заинтересованных в создании сетей FTTH.*

Теперь культурная и финансовая столица Нидерландов, Амстердам готовится стать и волоконно-оптической столицей. Компания Glasvezelnet Amsterdam (GNA), объединение частных и государственных инвесторов, завершила развертывание сети FTTH с подключением 43 тысяч домов в Амстердаме и планирует подключить остальные части города.

Это был долгий путь для Citynet. Еще в 2001 году муниципалитет признал, что высокоскоростные подключения являются важной составляющей роста экономического благополучия города и начал официальную разработку проекта. Городские власти решили, что новая сеть должна быть запущена в 2010- 2015 годы, но так как для создания сети потребуется 7-9 лет, то работы необходимо начинать немедленно.

Для начала нужно было выяснить, имеют ли действующий оператор KPN или телевизионные компании планы по развертыванию FTTH в Амстердаме. Это удалось узнать лишь в 2003 году, когда KPN опубликовал "План Delta Fibre" с изложением своего видения по внедрению оптики по всем Нидерландам в сотрудничестве с другими операторами. Но кабельные операторы не были заинтересованы в новом строительстве, по их словам существующие сети и так достаточно быстрые и план был отброшен.

Следуя советам голландских и европейских регуляторов, в 2004 году муниципалитет Амстердама принял решение о создании совместной государственно-частной компании для привлечения инвестиций в пассивную оптоволоконную инфраструктуру. Формат этой корпоративной структуры не будет противоречить правилам по предоставлению государственной помощи, созданных для предотвращения государственных инвестиций, наносящих ущерб рынку и конкуренции.

В конце 2005 года были заключены контракты на строительство и эксплуатацию сети. Физическая сеть должна быть построена консорциумом местных голландских компаний. Оператор BVned выиграл тендер на эксплуатацию станционного активного оборудования и руководство услугами по доступу в сеть третьих лиц. Проект стартовал в 2006 году, когда была создана компания GNA с тремя группами инвесторов - муниципалитет, объединение владельцев недвижимости (на их долю приходится 50% всех домов в Амстердаме) и частные инвесторы, каждая из которых инвестировала 6 млн. евро в обмен на 1/3 акций компании. Еще 12 млн. евро были взяты в кредит, в результате чего общий объем инвестиций составил 30 млн. евро.

По словам Германа Вагтера, главного технолога GNA, главной проблемой проекта было не строительство, а процесс объединения партнеров, который был необходим для нормальных условий финансирования. Эти переговоры растянулись на пять лет от первоначальной идеи до закладки первого кабеля. Действия Citynet были дважды оспорены в суде кабельным оператором UPC, и потребовалось три года на получение одобрения Еврокомиссии.

Окончательное решение было принято в декабре 2007 года, когда Еврокомиссия постановила, что планируемые инвестиции не являются государственной помощью, так как не противоречат инвестиционным принципам рыночной экономики. Другими словами, Амстердам получил разрешение на использование городского бюджета для финансирования строительства сети, так как одновременно и на тех же условиях совершались частные инвестиции.

С точки зрения коммерческого успеха, Citynet обнаружили, что клиенты предпочитают конкурентоспособные услуги в мультиоператорных рынке. Из-за ограниченного финансирования со стороны материнской компании Telecom Italia, компания BVned не смогла обеспечить эксплуатацию сети. Поэтому GNA заключил сделку с KPN, в результате чего KPN стал wholesale оператором сети в 2010 году.

Параллельно с этим группа Reggefiber, которая является акционером GNA, начала переговоры с KPN о совместном развертывании оптических сетей по всей Голландии. В переговорный процесс вмешались Голландский антимонопольный комитет и телекоммуникационный регулятор, которые настаивали на создании структуры, гарантирующей равный доступ для провайдеров и конкурентных сетей без финансовой компенсации. Кроме этого регуляторы хотели включить GNA в создаваемую сеть, что продлило переговоры до конца 2009 года, после чего Reggefiber увеличил свою долю в GNA до 70%, что позволило GNA получить доступ к всей сети Reggefiber.

Есть и плохой побочный эффект от переговоров с регуляторами, реализация многих бизнес-решений была заморожена до окончания переговорного процесса. Это продолжалось до начала 2010 года, когда строительство вновь было запущено, конечная цель – подключить дополнительно 100 000 адресов до конца 2012 года.

*Публикация за сентябрь 2010*



# Приложение 1. Термины и определения

---

ADSL	Асимметричная цифровая абонентская линия (Asymmetric Digital Subscriber Line)
ARPU	Средний доход с абонента (Average revenue per user)
CAPEX	Капитальные затраты (Capital expenditure)
CO	Центральная станция (Central office)
CPE	Оборудование в помещении клиента (Customer premises equipment)
DOCSIS	Стандарт передачи данных по коаксиальному (телевизионному) кабелю (Data Over cable System Interface Specification)
DSL	Цифровая абонентская линия (Digital Subscriber Line)
FTTH	Волокно в каждый дом (Fibre-to-the-home)
FTTx	Волокно до какой-либо точки (Fibre-to-the-x)
GPON	Гигабитная пассивная оптическая сеть (Gigabit Passive Optical Network, стандарт ITU-T G.984)
HDTV	Телевидение высокого разрешения (High-definition television)
ISP	Провайдер интернет-услуг (Internet service provider)
IRR	Внутренняя норма доходности (Internal rate of return)
MDU	Многоквартирный дом (Multi-dwelling unit)
NPV	Чистая приведённая стоимость (Net present value)
OLT	Станционное приемопередающее устройство (Optical line terminal)
ONT	Оптическое абонентское устройство (Optical network termination)
ONU	Оптическая сетевая единица (Optical network unit)
OPEX	Операционные затраты (Operational expenditure)
PON	Пассивная оптическая сеть (Passive optical network)
POP	Точка присутствия (Point of presence)
ROI	Окупаемость инвестиций (Return on investment)
VDSL	Сверхвысокоскоростная цифровая абонентская линия (Very-high bit-rate Digital Subscriber Line)
VoIP	Передача голосового сигнала по сети Интернет (Voice over Internet Protocol)

# Приложение 2. Резюме

---

## Сети FTTH определяют приложения будущего

За последние годы операторы связи и провайдеры значительно укрепили партнерские отношения. Тем не менее, последующие крупные инвестиции в европейские широкополосные сети будут требовать еще большего сотрудничества. Широкополосная инфраструктура будущего зависит от успешности взаимодействия операторов и провайдеров.

Последнее десятилетие показывает, что широкополосные инновации и информационные технологии способны очень быстро изменить образ жизни общества, способы общения, делопроизводства и проведения досуга. Но мы находимся на пороге еще более значительных открытий. Инновации в области нанотехнологий, биотехнологий и вычислений способны радикально изменить жизненный уклад, методы создания и распространения товаров, услуги здравоохранения, образования, досуга и связи.

Люди, которые строили электростанции в начале 20 века, вряд ли могли себе представить, что спустя десятилетия электричество появится в каждом доме, в каждой квартире и до неузнаваемости изменит жизнь человека. Как видим, технологии прошлого века до сих пор используются. Инвесторам широкополосных сетей необходимо совершить подобный прорыв и создать устойчивую, гибкую инфраструктуру, которая будет пригодна даже для новых, совершенно неожиданных услуг и способов ведения бизнеса.

В этой статье мы рассмотрим несколько примеров, которые показывают, насколько высокая скорость доступа необходима для оказания разнообразных услуг, преимущества от подключения к сетям FTTH для предприятий и примеры взаимовыгодного сотрудничества между компаниями.

## Назад в будущее

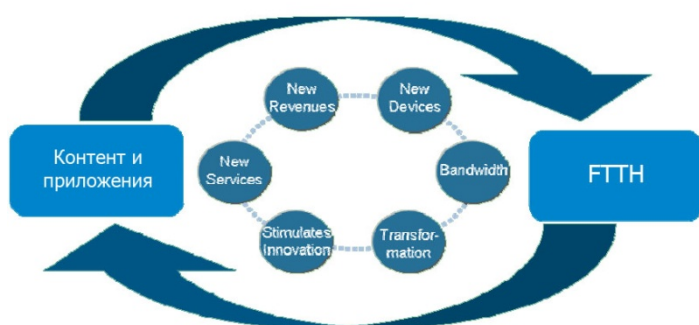
Интернет история показывает сильную зависимость между размером пропускной способности потребителя и развитием приложений, услуг и устройством экосистем. Все новые способы коммуникаций и ведения бизнеса стали возможным только благодаря увеличению скорости широкополосного доступа.

Еще в 1996 году, руководители крупных компаний по разработке программного обеспечения, включая Oracle, выдвинули идею о создании вычислительной сети, которая находится на сетевом сервере. Идея была великолепная, но скорости dial-up интернета не позволяли ее осуществить. Создание сетевых вычислений было отложено.

Переместимся во времени на десять лет вперед и увидим, что совместный доступ и использование ресурсов на сетевых серверах, то есть сервис, который сейчас называют «облачные вычисления», становится реальностью для пользователей имеющих высокую скорость соединения.

Поразительные изменения произошли и в домашней связи. Вспомните, было время, когда входящий телефонный звонок обычно приводил к разрыву связи с интернетом.

Современные потребители отказались бы от таких сервисов. Наоборот, их запросы постоянно растут, нормой считается одновременное использование нескольких домашних широкополосных приложений. И есть все признаки того, что требования к ширине полосы пропускания будут расти и дальше, ведь новые услуги, такие как интерактивные видеозвонки, требуют все большую скорость подключения. Если поставщики услуг хотят оставаться конкурентоспособными и сохранить своих клиентов, они обязаны инвестировать средства в развитие как кабельной, так и беспроводной инфраструктуры, обладающей достаточной производительностью.



*Новые услуги создают новые источники дохода, стимулируют внедрение новых устройств, изменяют поведение пользователя и инициируют требования по увеличению пропускной способностью. В свою очередь, модернизированные сети стимулируют разработку новых услуг и открывают двери для новых бизнес проектов.*

**Рисунок 12. Связь между эволюцией услуг и пропускной способностью.**

Грамотный маркетинг и дизайн открыли рынок смартфонов, а мобильные компьютеры не получили бы распространения без увеличения скоростей беспроводных сетей. Но возможности современных мобильных сетей связи ограничены, растущий спрос на использование мобильных сервисов стимулирует развитие беспроводных сетей, первым шагом которого является создание локальных оптических сетей, которые объединят базовые станции. Кроме этого, в сети FTTH могут быть интегрированы Wi-Fi, 3G и 4G, что обеспечит высокоскоростное беспроводное покрытие по всему дому. Таким образом, потребители смогут подключать одновременно несколько беспроводных устройств, запускать через Wi-Fi HD или 3D-видео, что уменьшит нагрузки на мобильную сеть и позволит запустить новые услуги.

### **Новые инвесторы**

Сегодня загрузка upload канала составляет малую долю от общего трафика. Сети FTTH обеспечивают полностью симметричную полосу пропускания, что способствует созданию новых приложений, выгодных для потребителей, предприятий, провайдеров, повышает возможности для здравоохранения и образования.

Практически неограниченная пропускная способность позволяет нескольким членам семьи одновременно использовать HD приложения, независимо от

характера услуги, это могут быть просмотр телевидения, 3D видеоигры, видеозвонки, консультации с врачом или размещение видеороликов в социальных сетях.

Жилые оптические сети стимулируют появление новых облачных сервисов и позволяют более гибко и творчески подходить к работе. Люди, работающие из дома, смогут получить высокоскоростной доступ к корпоративным приложениям, высокая скорость upload канала позволит отправлять, хранить и обмениваться большими файлами видео, музыки и изображений фотографий, которые находятся на облаке. Малые предприятия смогут работать онлайн с поставщиками и клиентами по всему миру, сегодня такие возможности есть только у крупных предприятий.

FTTH представляет собой действительно новую платформу для внесения реальных изменений использование широкополосного доступа, которые в свою очередь может стимулировать развитие инновационных услуг, что приведет к социально-экономическим выгодам. Именно поэтому муниципалитеты и коммунальные предприятий по всей Европе должны быть одними из первых инвесторов сетей FTTH. Для муниципалитетов FTTH это возможность снизить затраты на предоставление основных услуг, прежде всего здравоохранения и образования, при одновременном повышении их качества и доступности. Доступные высокоскоростные сети послужат толчком для развития бизнеса в отдаленных регионах.

Для коммунальных предприятий сети FTTH это способ увеличить спектр предлагаемых услуг, соответственно, увеличить количество источников дохода. Коммунальные предприятия имеют большой опыт в реализации долгосрочных проектов, а также опыт работы по принципу открытого доступа. Так как коммунальные предприятия уже работают на рынке услуг, например, услуги по водо- и электроснабжению многоквартирных и частных домов, то им будет гораздо проще получить доступ к техническим помещениям и квартирам.

Подключение к FTTH повышает привлекательность недвижимости, позволяет повысить арендные ставки или цену всего объекта, это преимущество для владельцев недвижимости. Сети FTTH могут использоваться для повышения безопасности путем установки систем видеонаблюдения.

Инвестиции в сети FTTH проходят на фоне растущей конкуренции в широкополосной среде. Кабельные операторы Европы, например, переводят свои сети на технологию DOCSIS 3.0, скорость нисходящего потока в которой может достигать 300 Мб/с. Но эту модернизацию производят для продления срока службы существующей сети, операторы прекрасно понимают, что переход на оптику неизбежен. Поэтому радуют заявления ряда европейских телекоммуникационных компаний о начале строительства сетей FTTH. Deutsche Telekom, например, объявил в августе 2011 года о создании подразделения по сетям FTTH с бюджетом в 1,5 млрд. евро и более чем 1500 сотрудников. Цель компании - подключения 160 тысяч домохозяйств к концу 2015 года.

## **Инвестирование в инновации**

Игроки с небольшим опытом или без опыта инвестирования в инфраструктуру также проявляют интерес к развитию ФТТН. Большие и малые компании по разработке приложений, полностью осознают бизнес-потенциал симметричных высокоскоростных сетей. В апреле 2011 Google объявила о своем намерении построить сеть ФТТН со скоростью доступа до 1 Гб/с, которая позволит в будущем подключить более чем 500 тысяч абонентов. В июле 2011 года были подключены первые пользователи в Канзас-Сити. Как и многие операторы связи, интернет-компании являются достаточно известными и мощными компаниями с большой базой клиентов. Они и другие дальновидные компании, которые верят в перспективность высокоскоростных симметричных линий связи, своими инвестициями в развитие ФТТН могут вытеснить с рынка традиционных операторов.

Но, наверное, будет правильно продолжать работать в своей отрасли, а с операторами связи договориться о партнерстве для предоставления новых услуг. Сегодня операторы связи активно работают над объединением биллинга и IT технологий, что позволит повысить уровень безопасности конечных пользователей. Обеспечение безопасности данных обязательное условие для сотрудничества с органами здравоохранения, страховыми компаниями, школами, университетами и компаниями, которые занимаются исследованиями.

## **Домашняя сеть**

Сети ФТТН позволяют операторам расширить традиционный набор услуг, заложить основы для сетевых развлечений и управления домом в будущем. Текущие достижения в разработке программ электронного образования, электронного здравоохранения и электронного управления услугами в сочетании с более интеллектуальными устройствами домашнего пользования создают новые возможности для операторов связи, энергетических компаний, производителей электроники, телекомпаний, дистрибьюторов и поставщиков сетевого контента. В настоящее время телекоммуникационные компании, такие как Orange во Франции, плодотворно сотрудничают с провайдерами телевидения и видео-по-запросу, так как продажи видео по сети становятся все более важным каналом сбыта для кинопрокатчиков. Рынок интернет-продаж фильмов вырос на 38% в 2010 году, с все больше людей пользуются сетевым кинопрокатом. Высокая пропускная способность сетей ФТТН будет способствовать укреплению отношений между производителями видеоконтента и операторами, в результате чего возможно появятся новые бизнес-проекты. Провайдеры, например, могут предлагать 3D-видео-по-запросу и телевизионные программы, онлайн-игры с эффектом присутствия.

Кроме того, большая мощность upload канала сетей ФТТН открывает дополнительные возможности для предоставления услуг с низкими задержками, высококачественных видеослуж, услугами по управлению домом и видеонаблюдению, а также электронное здравоохранение и электронное образование.

Ряд крупнейших интернет-компаний уже ведут работу над разработкой платформ для видеоконференций. В июне 2011 Facebook и Skype объявили о разработке видеоприложений для социальных сетей. На страницах Facebook планируется применить видеосвязь низкого качества. Работы над подобным продуктом проводит и компания Google, их приложение для видеоконференций известно как Google Hangouts, которое является частью социальной сети Google+.

Вряд ли Google и Facebook будут единственными провайдерами видеоконференцсвязи, телекоммуникационные компании обязаны максимально использовать свой опыт и репутацию для вывода на рынок своих программ видеосвязи с использованием FTTH, как собственной разработки, так и продуктов сторонних компаний. Поскольку цены на широкоформатные телевизоры постоянно падают, в дальнейшем они, вероятно, будут установлены в каждой комнате, вокруг дома и других местах, что позволит создавать мгновенные соединения независимо от местонахождения человека.

Существующая абонентская база телекоммуникационных компаний делает их привлекательными партнерами для компаний-разработчиков приложений, а системы биллинга могут быть использованы для расчета вознаграждений за предоставляемый контент. Кроме этого, безопасные оптические сети могут оказать помощь в борьбе с нарушением авторских прав, а операторы могут отслеживать источники пиратства. Телекоммуникационные компании получают доступ к лучшему, разнообразному контенту, который позволит им привлекать новых клиентов и увеличит доходы.

## **Революция рабочего места**

Широкополосные сети оказывают влияние не только на обустройство дома или квартиры. Существующая широкополосная инфраструктура уже позволяет людям объединяться и создавать виртуальные компании, работать из любой точки мира, что, конечно, огромное преимущество для работодателей, сотрудников и подрядчиков.

Высокоскоростная широкополосная сеть, позволяет компаниям и частным лицам использовать удаленное соединение для получения доступа к корпоративной рабочей среде. Это не только облегчает надомную работу, но и позволяет специалистам со всего мира сотрудничать с разными компаниями, а также друг с другом. Облачные вычисления повышают рентабельность предприятий, предоставляя доступ к огромным вычислительным ресурсам для ведения научно-исследовательских проектов.

Можно привести большое количество примеров использования облачных сервисов компаниями из разных сфер деятельности.

Однако, это только начало эпохи облачных сервисов, предоставляющих огромные возможности для инновационного сотрудничества между разработчиками программного обеспечения, системными интеграторами и т.д., что в итоге приведет к улучшению качества жизни клиентов. Кроме того, FTTH позволит любым компаниям проводить безопасные видеоконференции высокого качества.

Будет возможна связь между большим количеством людей, сотрудников и заказчиков, независимо от их местонахождения.

Телекоммуникационные компании обязаны идти в ногу со временем и использовать свой сильный авторитет, который позволит постепенно внедрять следующее поколение услуг безопасного удаленного доступа для предприятий.

## **Преобразование здравоохранения**

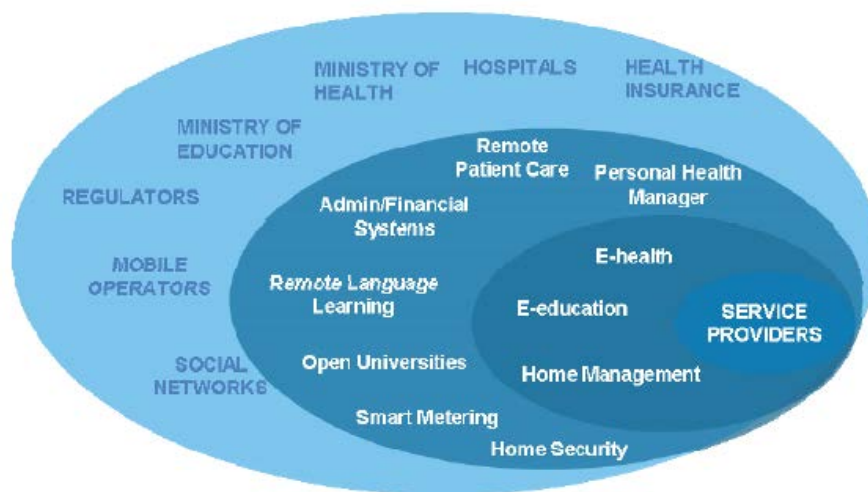
Безопасность и надежность сетей FTTH сделают возможным развитие одной из важнейших отраслей – медицинского обслуживания.

Средний возраст населения Европы постоянно растет, и власти ищут рентабельные способы использования телекоммуникационных сетей для того, чтобы вести наблюдение за большим количеством больных и пожилых людей.

Операторы связи, разработчики программного обеспечения, поставщики медицинского оборудования и страховые компании активно сотрудничают с органами здравоохранения для создания электронных медицинских приложений, которые значительно улучшат эффективность работы без сокращения качества ухода за больными. Высококачественная видеосвязь, например, позволяет пациентам общаться непосредственно с докторами, медсестрами и сиделками без необходимости совершать долгие путешествия.

Сети FTTH способны широко распространить удаленные медицинские сервисы. В Швеции уже доступны для пациентов онлайн видеоконсультации, которые помогают сократить число визитов к врачу, сэкономить время и деньги. HD видеосвязь с эффектом присутствия обеспечит не только постоянную связь с сиделкой или доктором, она поможет пациенту получить информацию о своем текущем состоянии здоровья и необходимых мерах. Особенно ценны удаленные медицинские услуги для пациентов, проживающих в отдаленных районах. Также видеослужбы позволяют людям, которые нуждаются в постоянном наблюдении, например, при послеоперационном восстановлении, находиться дома в привычном и комфортном окружении.

Кроме того, больницы, которые подключены к оптическим сетям смогут быстро обмениваться большими файлами, например, данными рентгенографии, с врачами других медицинских учреждений и удаленно обсуждать диагноз пациента с помощью видеоконференции. Приложения для электронного здравоохранения позволяют хроническим больным, например, диабетикам, получать консультации без отрыва от работы.



**Рисунок 13. Сотрудничество между провайдерами и организациями в сетях нового поколения**

Несмотря на то, что электронное здравоохранение для большинства стран все еще новинка, многие соглашаются с его преимуществами: экономичность, повышение качества медицинских услуг, расширение географических границ. И это только начало.

Для того чтобы полностью использовать преимущества электронного здравоохранения, необходимо более тесное сотрудничество между разными отраслями медицины для обеспечения безопасных интернет-технологий для дистанционного ухода за больным, ведения медицинских записей и т.д. Заинтересованные стороны должны повышать компьютерную грамотность потребителей и обеспечивать соблюдение законов о защите частной жизни и конфиденциальности данных. Когда больницы, страховые компании, министерства здравоохранения и образования выработают единую систему по предоставлению электронного медицинского обслуживания, станет ясно, что электронное здравоохранение – важнейшее изобретение в современной медицине с момента появления вакцин и антибиотиков.

Аналогичные изменения можно ожидать в области электронного образования. В будущем студенты могли бы создавать отдельные классы в разных университетах и прослушивать лекции по всему миру. Такая система образования позволит удовлетворить любые профессиональные интересы, но требует вмешательства со стороны государственных образовательных учреждений для решения вопросов, таких как согласование образовательных программ и взаимное признание дипломов.

Другие видео-приложений здравоохранения включают в себя физические системы реабилитации, которые работают по высокоскоростным широкополосным сетям и позволяют пациентам разрабатывать поврежденные органы. Сенсорные датчики в это время контролируют движения пациента и сигнализируют о малейших нарушениях.



Операторы FTTH, обладающие высоким доверием со стороны пользователей, вполне могут сотрудничать с органами здравоохранения и страховыми компаниями для оказания медицинских услуг.

Доступный видеообмен также приносит пользу для здоровья пожилых людей, которые используя HD или 3D видео конференцсвязи смогут оставаться на связи друг с другом и с членами их семей. Независимость, которую предлагает высокоскоростная широкополосная инфраструктура, поможет пожилым людям дольше оставаться в своих домах, особенно, когда преимущества социальных сетей подкреплены индивидуальной профессиональной медицинской помощью.

### **Дистанционное образование**

FTTH приведет в действие другие позитивные социальные изменения, которые, в свою очередь, будут стимулировать новые возможности для бизнеса. Высокоскоростные сети, например, способствуют обеспечению интерактивного электронного образования. На одной из конференций в 2010 году Билл Гейтс спрогнозировал появление в свободном доступе лучших лекций планеты уже через пять лет. "Это будет лучше, чем любой университет".

Электронное образование может принимать различные формы. Студенты могут просто выбрать лучшую онлайн-лекцию от ведущих преподавателей по всему миру, а родители смогут найти высококлассного удаленного репетитора для своих детей.

Высококачественные интерактивные видеотрансляции могут открыть новые возможности для преподавания практических элементов науки. Или электронное образование может предоставить доступ к недоступным семинарам, лекциям или позволит посетить лучшие музеи. Предприниматели уже заняты созданием компаний, которые сочетали бы в себе элементы из областей образования, развлечений и игр для того, чтобы создать новые формы интерактивного обучения. Ни одна компания не в силах разработать такие программы самостоятельно, но, благодаря FTTH, могут в любой момент встретиться специалисты из разных отраслей и обсудить все необходимые вопросы.

### **Будущее FTTH**

Сети FTTH предлагают не только множество новых сервисов, они также обещают снизить расходы операторов, связанные с техническим обслуживанием и эксплуатацией. В настоящее время телекоммуникационные компании Европы относятся к инвестициям в сети FTTH настороженно. Хотя операторы связи признают оптические сети доступа как технологию будущего, некоторые все еще подвергают сомнению размер будущих доходов.

В конце 2010 года американский оператор Verizon объявил, что ARPUs их оптической сети FIOS вырос на 4 % по сравнению с показателями предыдущего года. Более выгодные в эксплуатации оптические сети и увеличение количества услуг привели к полному ежегодному повышению доходов FIOS на 26.8 %, и

Verizon подтвердила, что планирует продолжить расширение своей сети FIOS в 2011 году.

Муниципалитеты Швеции, Нидерландов и Франции создали сети FTTH. Их сети должны быть примером для всех. Сеть FTTH в городе Nuenen в Нидерландах является одной из самых плотных в мире и связывает пожилых людей в единое сообщество с собственной видеоплатформой. Преимущества, созданные таким образом для одиноких людей невозможно оценить. Эта платформа дает нам представление о том, как социальные видеосети могут развиваться при неограниченном симметричном канале.

Несмотря на опасения по поводу того, смогут ли участники рынка договориться о взаимовыгодной схеме развертывания инфраструктуры и распределении доходов, развертывание сетей FTTH остается общим приоритетом. Телекоммуникационные компании смогут предложить новые, дифференцированные продукты и снизить нагрузки на существующие сети, которые ограничивают потребительский спрос на HD потоковое видео. Интернет-компании, компании по разработке приложений смогут создать по-настоящему интерактивные сервисы и услуги. Коммунальные организации смогут получить дополнительный доход от инвестиций, направленных на расширение основного бизнеса. Новое поколение контента и приложений открывает возможности для всех участников рынка, позволяет работать на различных сетевых уровнях. Цены на различные услуги будут сформированы в зависимости от их рыночного потенциала, возможности получения доходов и потребностей конечных пользователей, таких как безопасность, конфиденциальность, доверие, соотношение цена/качество и т.д.

Нежелание строить сети FTTH - это большая ошибка традиционных операторов, которые рискуют остаться вне рынка в будущем. Телекоммуникационные компании должны выгодно использовать свои прочные отношения с клиентами и высокий уровень доверия с их стороны, чтобы остаться лидером рынка в предоставлении новых, дифференцированных сервисов и в то же время уменьшить эксплуатационные расходы. При сотрудничестве с коммунальными организациями или муниципалитетами в создание инфраструктуры завтрашнего дня необходимо учесть интересы всех участников проекта, сделать сотрудничество взаимовыгодным.

## **Время перемен**

Потребители и коммерческие организации во всем мире легко принимают любые новые возможности широкополосных услуг, они быстро становятся неотъемлемой частью их социальной и экономической жизни.

Облачные сервисы и интернет, т.е. источники новых интересных приложений лишь ускоряют принятие широкополосных сетей. Но доступ к широкополосным сетям вызывает и привыкание: 84% немцев в возрасте от 20 лет готовы отказаться от автомобиля, но не от интернета, 41% британских пользователей отдадут предпочтение интернету, а не телевидению. И потребители не собираются становиться менее зависимыми от широкополосного доступа. Революция в социальных сетях изменила поведение людей, современное поколение

пользователей широкополосного доступа организывает свою жизнь с помощью интернет соединения.

Следующие большие изменения произойдут в области медицины, образования и энергетических услуг, а также развития «умных» технологий.

Сегодняшнее многообразие новых приложений и их влияние на наш образ жизни делает не телекоммуникационных операторов, а именно потребителей той силой, которая управляет направлением развития сетей. Современные сети должны быть готовы к быстрым изменениям. Операторы и другие заинтересованные стороны должны подготовиться к будущему, которое заключается не только в предоставлении телекоммуникационных услуг, но в создании двигателя для социально-экономического развития.



FTTH Council Europe

Excelsiorlaan 91

B-1930 Zaventem

Tel +43 699 1908 1622

Fax +43 2855 71142

[info@ftthcouncil.eu](mailto:info@ftthcouncil.eu)

[www.ftthcouncil.eu](http://www.ftthcouncil.eu)