RIP PSTN: Сундук мертвеца

Очередная серия «requiescat in pace» фиксированной телефонии будет посвящена оставленному за более чем столетнюю историю эксплуатации услуги наследству. А еще ответам на частые вопросы. Предыдущие две статьи - «Хвост виляет собакой» и «Дата смерти», собрали свою обильную жатву комментариев (более 400 на обе статьи, что считаю неплохим результатом) и требуют некоторых пояснений и комментариев автора. Что и делаю с превеликим удовольствием.

Начну с вопросов, которых при обсуждении статей из предыдущих серий накопилось довольно много: были как отличные комментарии со знанием дела, так и пристрастные посты – вплоть до отказа пить со мной водку и посещать банно-прачечные заведения. Если выкинуть из обсуждений откровенный флуд, личные увлечения и пристрастия комментаторов, то ключевые вопросы, требующие пояснений, можно выделить такие:

Что автор имел в виду под термином «фиксированная связь», она же PSTN?

Под указанным термином, автор имел в виду старую добрую телефонию. Если своими словами, то – физический телефонный аппарат, который соединяется проводом (абонентской линией) с автоматической телефонной станцией и имеет телефонный номер в географически привязанном коде АВС. Прошу отметить, что все условия из предыдущего предложения обязательны. Случай с DECT-телефоном считаю просто одним из частных технических решений – все равно у DECT-трубки есть база, которая: а) подключена проводом к ТфОП и б) имеет «городской» номер вызова.

Автор не делает различия между технологией подключения – даже если «провод», которым физический аппарат присоединяется к ТфОП полностью «цифровой», а собственно терминал является каким-нибудь SIP-терминалом.

Чтобы не быть голословным, процитирую определения из буквально второго пункта «Постановления Правительства Российской Федерации от 18 мая 2005 г. N 310 «Об утверждении Правил оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи»:

- …
- "*абонентская линия*" - *линия связи, соединяющая пользовательское (оконечное) оборудование с узлом связи сети местной телефонной связи;*
- "*абонентский номер*" - *номер, однозначно определяющий (идентифицирующий) абонентскую линию;*
- …
- "*предоставление доступа к сети местной телефонной связи*" - *совокупность действий оператора связи сети местной телефонной связи* ***по формированию абонентской линии*** *и подключению с ее помощью* ***пользовательского (оконечного) оборудования*** *к узлу связи сети местной телефонной связи в целях обеспечения предоставления абоненту услуг телефонной связи;*
- …

Можно конечно придраться, что я дал определения для местной телефонии, но читайте (а у меня существует подозрения, что у большинства читателей Nag.ru правила №310 распечатаны и прибиты на стенку) правила и обрящете.

Чтобы два раза не вставать, поясняю, почему мобильная связь не фиксированная: мобильный телефон не прибит к стенке. Для того чтобы воспользоваться услугой мобильной связи, потенциальному абоненту не нужно «вставать в очередь» и дожидаться «технической возможности». Абоненту нужно просто заключить договор с оператором и иметь абонентский терминал. Причем, во втором случае абоненту даже этот терминал могут продать прямо у оператора и выполнить все необходимые действия, чтобы это аппарат заработал, вплоть до зарядки.

У мобильной связи также есть законодательно установленные определения: «Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 2005 г. N 328 «Об утверждении Правил оказания услуг подвижной связи» из пункта второго я процитирую только одно предложение:

- «*абонентский номер*» - *номер, однозначно определяющий (идентифицирующий) подключенную к сети подвижной связи абонентскую станцию (абонентское устройство) с установленной в ней SIM-картой;*

Хочу еще обратить внимание на один самый-самый первый пункт Правил-328: «*1. Настоящие Правила регулируют отношения между абонентом, пользующимся услугами подвижной связи, и оператором связи при оказании* ***услуг подвижной радиосвязи****, и (или)* ***услуг подвижной радиотелефонной связи****, и (или) услуг подвижной спутниковой радиосвязи в сети связи общего пользования (далее - услуги подвижной связи)*».

Выделено мной два тонких момента – услуги подвижной радиосвязи и (или) услуги подвижной радиотелефонной связи. Получается, что эти два определения неэквивалентны? С вопросом «Зачем регулятор вставил именно такую формулировку?» я хотел бы обратиться за комментарием к телеком-юристам.

И чтоб третий раз не подпрыгивать, есть еще одно правило от регулятора отрасли – «Постановление Правительства Российской Федерации от 23 января 2006 г. N 32 « Об утверждении Правил оказания услуг связи по передаче данных» в котором также есть определение «передачи голосовой информации». Пункт 8 Правил гласит дословно следующее:

8. Услуги связи по передаче данных подразделяются на:

- *услуги связи по передаче данных, за исключением услуг связи по передаче данных для целей передачи голосовой информации;*
- *услуги связи по передаче данных для целей передачи голосовой информации.*

Разделение «услуг ПД» выглядит довольно искусственным, особенно, если учесть, что пользователь может передавать любые данные по сетям передачи данных. При этом оператор обязан обеспечить и достоверность передаваемой информации («взаимнооднозначное соответствие пакетов информации, переданных пользовательским (оконечным) оборудованием, являющимся одной стороной установленного соединения по сети передачи данных, и принятых пользовательским (оконечным) оборудованием, являющимся другой стороной данного соединения»), так и соблюдение тайны информации, передаваемой по сети передачи данных.

Следовательно, вопросы передачи голосовой информации по сетям передачи данных возникают только тогда, когда голос начинает передаваться с/на голосовые сети общего пользования. В случае с Россией – когда вы намеревается переговорить с абонентом фиксированной и/или мобильной телефонной связи.

И пусть меня поправят юристы.

Фиксированная телефонная связь надежна

Я могу сказать, что все это миф.

Фиксированная связь ненадежна относительно хотя бы мобильной связи. Примером тому могут служить многочисленные случаи отказа PSTN при различных чрезвычайных событиях и стихийных бедствиях. Вот есть такой отчет уже полюбившейся нам американской федеральной комиссии по коммуникациям о том, что творилось в телекоме в момент землетрясения на Гаити в январе 2010 года. Вот что творилось с наземными телекоммуникационными объектами фиксированной связи:



При этом вышки сотовой связи, благодаря тому, что находились на возвышенностях и вдали от жилищной инфраструктуры, остались невредимыми:



Можно конечно сказать, что все равно каналы связи с объектами инфраструктуры ЧС были нарушены и позвонить на Гаити до сих пор сложно, но факт остается фактом – вся наземная фиксированная телефония была неработоспособна в принципе, а сотовая связь обеспечивала соединение абонентов «внутри зоны» в некоторых сайтах, пусть и не по всей территории со значительной перегрузкой и низким качеством.

А вот так решали проблему энергообеспеченности абонентских терминалов:



Повторюсь, фиксированная телефония не работала вообще. Кстати, примечательный факт – большую роль в обеспечении связи с материком сыграла радиолюбительская связь.

А вот как описывает события сотрудник миротворческой организации ООН по стабилизации на Гаити, майор милиции Роман Брусов:

"Вести ФМ": *А вам удавалось уже после землетрясения связываться со своими сослуживцами? По мобильной связи, если она работает, или, может быть, с помощью каких-то других средств.*

Брусов: *Мобильная связь сразу отключилась. Все вышки, которые помогали производить сотовую связь, были обрушены. И я до сих пор не могу дозвониться до своих друзей. Но сейчас существуют всевозможные технологии, компьютерные технологии, программа Skype помогла мне связаться с моими коллегами.*

Фиксированная телефонная связь качественна

Холивар на эту тему задался. В итоге к общему мнению, что характерно, не пришли, ибо показатель «качество звучания голоса» суть есть субъективный. Но измерения количественных характеристик качества все же придумали. Вот, например, есть ГОСТ-Р 53532, утвержденный всего-то в декабре 2009 года.

Но ознакомившись с содержанием ГОСТа, я все же прихожу к выводу, что качество звучания голоса зависит от проверяющего и его музыкального слух и культурных пристрастий - качество измеряется

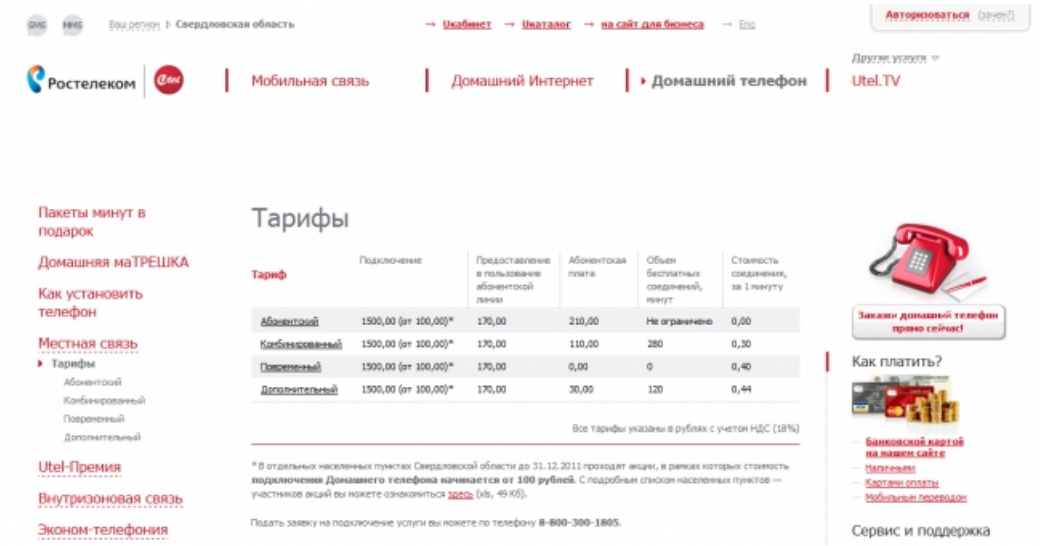
путем многократного прослушивания вызовов и выставления оценки похожей на «Хорошо», «Удовлетворительно» и «Неприемлемо».

Остальные показатели, как то: «Доступность сети», «Время устранения повреждений» и прочие «Время ответа справочных служб», могут быть в разы лучше у альтернативных операторов и технологий, особенно, если за обслуживание берется монополист, владеющий до 80% рынка.

Фиксированная связь дешевая

Это тоже миф. И вот мое доказательство.

Это тарифы на фиксированную телефонную связь в местном отделении Мегателекома:



Где, по так называемому безлимитному тарифу, можно за 170 (абонентская линия) и 210 (абонентская плата), итого 380 рублей мы можем получить сколько угодно телефонных минут. Другие тарифы подразумевают стоимость минутки в 30-44 копейки за минуту.

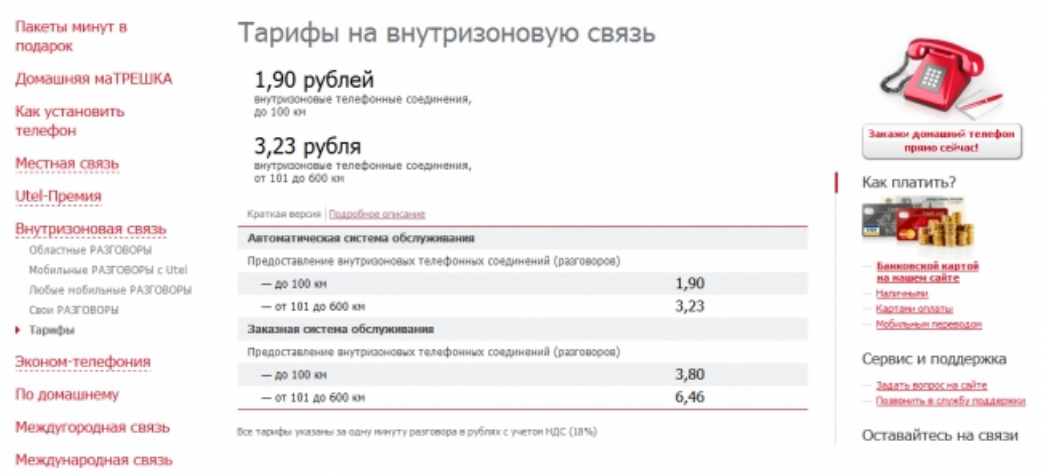
А вот активно рекламируемый тариф мобильной связи от того же оператора:



И видим, что минутка стоит всего 5 (пять) копеек. Ну, скажет любитель долгих телефонных разговоров, тут же всего 380 рублей и говори сколько хочешь! Ага, скажет любитель посчитать экономию, но за 380 рублей на мобильном тарифе мы получим 380/0,05= 7600 (семь тысяч шестьсот) минут! А это, извините, 4 часа 20 минут разговоров каждый день. Вы хотите сказать, что разговариваете «с бабушкой» по четыре часа двадцать минут каждый день, включая выходные, праздники и отпуск?

Но и это еще не все. На сайте про фиксу четко-ясно сказано «Базовый объем местных телефонных соединений, включенный в абонентскую плату, минут». Перевожу – местных, это значит на другие стационарные телефоны. А вот практика показывает, что трафик сейчас имеет два основных направления (чисто статистически, разумеется. Если вы звоните каждый день в Тувалу, то это только вы так делаете, а 95% населения даже не знает, где это) – фиксированные местные (примерно 40%) и мобильные региона (55%). Остальные 5% приходится на межгород, включая мобильные других регионов.

Так вот. Более чем в половине случаев, со стационарного телефона вы звоните на мобильные. А вот тут Мегателекомчик и предусмотрел, где он снимет с вас денежек:



Рубль-девяносто за минуту обойдется вам фраза «дорогая, ты где?». Прошу отметить, что я взял тарифы от одного «универсального» оператора связи.

Я не согласен, что мобильная связь вытесняет фиксированную. Это просто разные виды связи

В том, что фиксированная и мобильная телефония разные виды связи понятно без бутылки. И различия, с точки зрения потребителя, я попытался отразить в такой вот табличке:

	Фиксированная телефония	**Мобильная телефония**
1.	Позволяет связываться с двумя и более сторон посредством голосового общения	
2.	Имеют идентификатор вызова в виде последовательности цифр	
3.	Может иметь только номер, привязанный к конкретному географическому месту (ABC)	Может иметь номер и не привязанный к географии (DEF), и «городской» (ABC)
4.	Привязан буквально к одному помещению	Можно пользоваться где угодно
5.	Основные вопросы при звонке на номер: «Алё! Это квартира?», «А, такого-то можно к телефону?»	Основной вопрос при звонке на номер: «Але! Где ты?»
6.	Из п.3 следует, что является коллективным средством использования	Из п.3 следует, что является персональным средством коммуникаций
7.	Возможно передавать только голосовую информацию	Преимущественно предназначен для голосовой информации, но имеет возможность передавать текстовую (SMS) и мультимедийную (MMS) информацию

Главный вывод: мобильная связь позволяет делать то же самое, что и фиксированная – возможность принять/инициировать/совершить сеанс голосовой связи, но возможностей у мобилы гораздо больше.

При этом спорным является только один пункт под номером 6. В случае если цифровой идентификатор, сиречь телефонный номер предназначен для нескольких человек и обязан быть привязан к помещению и/или организации, то таки предпочтительнее фиксированная телефония. Только кто мешает установить стационарный беспроводной телефон в офисе и пользоваться им как фиксированным, я понимаю слабо.

На самом деле мысли на эту тему есть, но, поскольку я опять выбиваюсь за пределы разумного размера статьи, оставлю ее для следующей статьи под кодовым названием «Жизнь после смерти».

Было бы правильно описать здесь все преимущества еще и «передачи данных с целью передачи голосовой информации», но, поразмыслив, я решил сказать просто – возможности голосовой связи через интернет включает все условия мобильной и еще больше. Перечислю лишь основные:

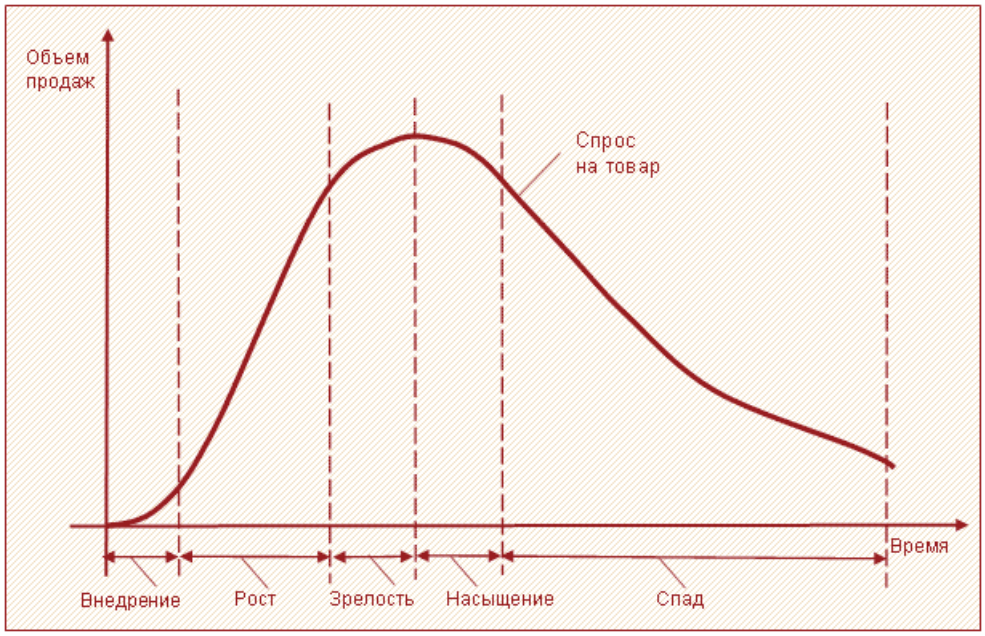
- Возможность видеосвязи;
- Возможности CEBP (Communication Enabled Business Process) (следующая статья во многом будет посвящена этому понятию);
- Возможности интеграции в различные информационные системы, включая социальные сети;
- Возможности управления не только исходящими, но и входящими контактами
- … и еще несколько десятков возможностей.

Теория субститутов

Начну с определения: «Субституты (от лат. substitutio — замена) — взаимозаменяемые товары. Характеризуются тем, что рост цены на один товар вызывает увеличение потребления другого». Примеры субститутов: чай и кофе, апельсины и мандарины, маргарин и сливочное масло, водка и виски.

Естественно, что зависимость конкретного товара от субститута не совсем прямолинейна и однозначна. К примеру, электробритва - станок с лезвиями или наоборот. Если цена электробритв непомерно возрастет, это необязательно приведет к пропорциональному росту спроса на станки с лезвиями: можно просто начать отращивать бороду или пользоваться услугами парикмахера. В этом случае и "борода" и "парикмахер" являются субститутами электробритвы.

Так вот, субститутом фиксированной телефонии можно назвать и мобильную связь, и real-time связь в Интернете (да-да, аська, например, тоже субститут), и личное общение. Тут моя фантазия заканчивается, и я верну читателя к графику «жизненных циклов товаров и услуг» из статьи «Дата смерти»:



Так вот. Спад спроса на товар/услугу происходит, когда появляется более качественный товар-заменитель. При этом на процесс влияет еще несколько экономических законов. Первый – закон массового производства (имени К.Бюхера), который постулирует, что себестоимость производства товаров / оказания услуг на единицу падает в зависимости от объема производства.

Второй закон, известный под названием «Закон предельной полезности» гласит, «в непрерывном акте потребления предельная полезность блага начинает уменьшаться. Отсюда следует необходимость понижения цены для того, чтобы побудить потребителя к увеличению покупок такого продукта». В некоторых случаях, даже и цена не будет иметь большого значения, но со временем

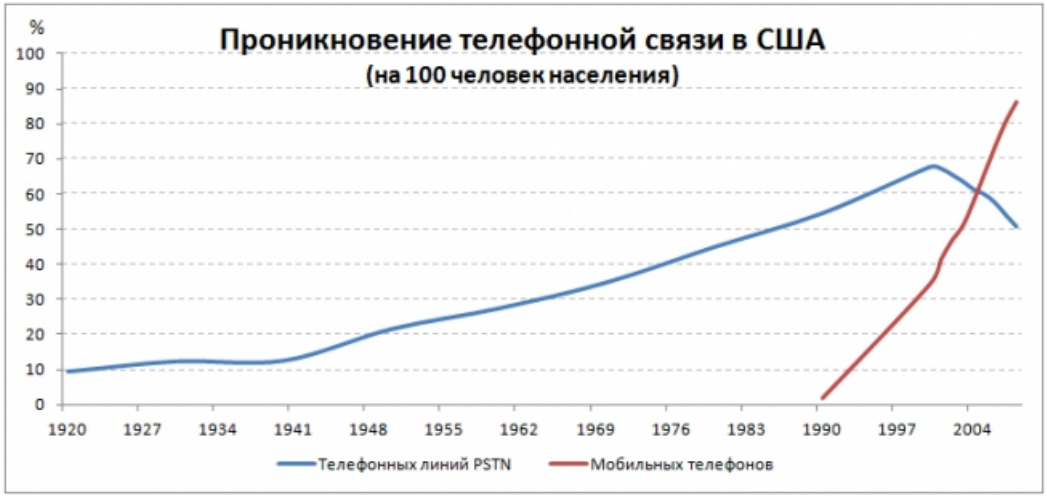
должны меняться и некоторые потребительские свойства товара – например, упаковка, дизайн, логотип и т.п. Но невозможно продавать десятилетиями один и тот же товар, ничего в нем не меняя – потребители просто перестают обращать внимание на указанный товар и относятся как ландшафту (а о погоде много говорят, потому что она очень изменчива).

Т.е., по определению и производитель, и потребитель должны находиться в некоем равновесии – производитель снижает цены, а потребитель продолжает потреблять. Оба этих закона сводит еще одно эмпирическое правило – снижение цен приводит к увеличению потребления. Эти законы собственно и приводят к росту рынка конкретного товара/услуги в фазах «Внедрение», «Рост», «Зрелость» и в некотором смысле даже в фазе «Насыщение».

Но откуда берется «Спад»?

К спаду приводит то, что потребитель начинает тратить деньги в другом секторе близком к исследуемому. Сиречь в те самые товары-заменители.

Собственно, три верхних абзаца можно не читать, а просто посмотреть на вот этот график:



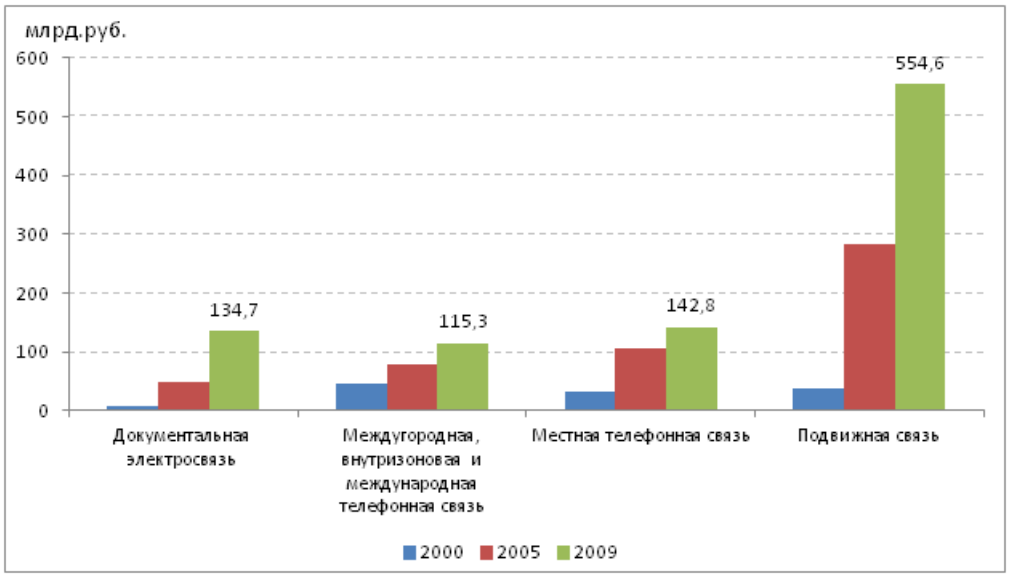
Снижение количества линий PSTN началось сразу же с того момента, как проникновение сотовых телефонов достигло значения в примерно 30% - т.е. мобильник стал достаточно массовым явлением в отдельно взятой стране. Если бы мобильная связь не являлась субститутом фиксированной, то такого резкого снижения проникновения фиксы не произошло бы.

Почему так долго? 2027 год это далеко!

Еще раз повторюсь, что указанный срок предельный для России. Я утверждаю, что максимум в 2027 году все телефонные станции и аппараты фиксированной телефонии будут выведены из эксплуатации. Просто потому, что фиксированной связью перестанут пользоваться совсем.

Долго – потому что резкие изменения в экономике и технологиях, во-первых, вредны для всего рынка, во-вторых, невозможны ввиду экономической и социальной инертности.

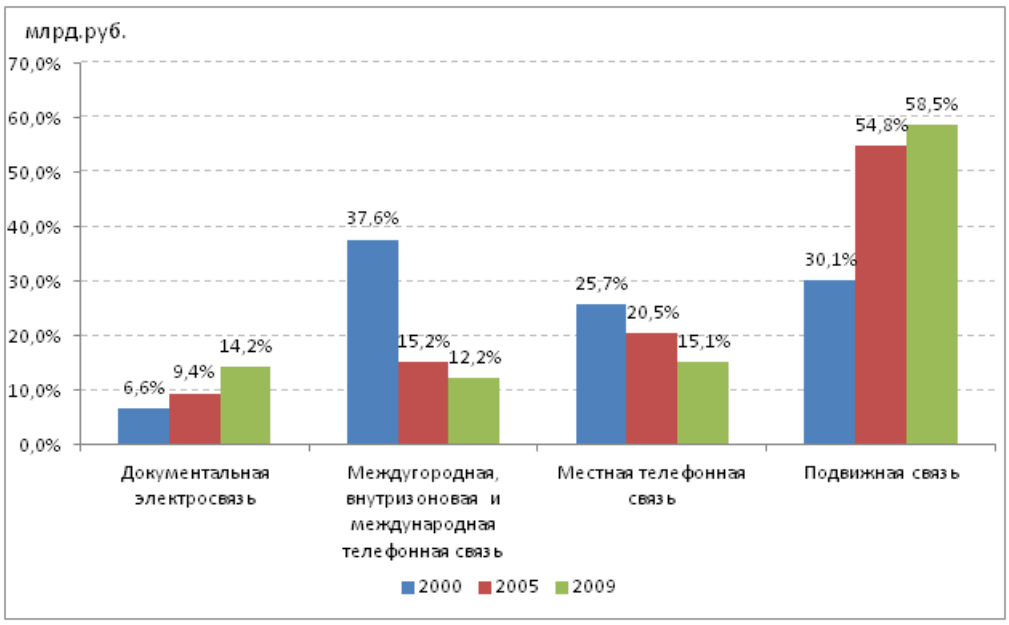
Кроме того, рынок фиксированной телефонии и связанной с ней междугородной/международной связи все еще достаточно велик:



Источник: Росстат, Минкомсвязи

Никто не будет отказываться от 115,3 + 142,8 = 258,1 млрд. руб. в год, пусть даже и доля от оказания этих услуг сильно сокращается в настоящее время – сумма рынка достаточно велика, чтобы этим заниматься.

В противовес покажу другой график:



Это изменения доли отрасли услуг на всем рынке услуг связи. Ну да, доля межгорода упала в три раза, но это все еще 115 млрд. рублей! И пока кто-то платит за эти услуги, следует эти услуги оказывать.

В тоже время, советовать инвестировать в падающий рынок я не буду. Более того, настоятельно не рекомендую начинающим и мелким игрокам. В любом случае, затраты на интерконнект будут расти, ибо на рынке телефонной связи, хоть фиксированной, хоть мобильной, сформировалась олигомонопольная система и количество сильных игроков можно перечислить по пальцам одной руки. А акулы капитализма привыкли только поглощать, а помогать любым мелким игрокам никак не намерены.

Собственно, эти вот, чуть более 8 млрд. долларов рынка и составляют главное наследство «старой доброй фиксированной телефонии» и сундук мертвеца. Главное, но не единственное…

Номерное наследство

Главным наследством фиксированной телефонии следует назвать… систему телефонной нумерации. По сути, телефонные номера представляют собой уникальные идентификаторы, по которым один абонент отличается от другого. Телефонный номер необходим и самодостаточен, хоти и архаичен и

жутко неудобен.

Причина использования именно цифрового идентификатора скрывает во мраке истории, но это реальность, данная нам в ощущениях.

Причину, почему телефонная нумерация должна умереть я уже как-то пытался изложить. Пусть и не самым удачным способом, и многого просто еще недоосмыслил. Но вот почему до сих пор используют цифровую нумерацию, и еще некоторое время будут использовать, я объяснить смогу.

Виной всему так называемый закон Меткалфа, из которого следует, что «Полезность сети прямо пропорционально квадрату численности пользователей этой сети».

Роберт Меткалф (Robert M. Metcalfe), изобретатель Ethernet, сказал свои ставшие знаменитыми слова вначале 80-х по отношению к локальным сетям, но спустя десять лет «закон Меткалфа» стал повсеместно известным и начал применяться к любой сети, будь то телефонная сеть или интернет.

Формула для этого закона выглядит так:

$$C = \frac{n^2}{2}$$

Где C – полезность сети, а n – количество узлов в ней.

Поскольку один узел не представляет собой сети, формулу доработали:

$$C = \frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^2 - n}{2}$$

Суть ТМ заключается в том, что чем к большему количеству адресатов может обратиться конкретный абонент, тем «ценнее» для него указанная сеть. И то верно – если в сети находится два человека, то звонить они будут гораздо меньше, чем если бы сеть насчитывала миллион абонентов.

Для того чтобы было понятнее и практичнее с точки зрения маркетинга коммуникаций, я бы ввел некоторые коэффициенты, например, не претендуя на научно-исследовательскую работу:

p – стоимость услуги. Обратно пропорциональна ценности, поскольку если мы имеем одинаковые количества узлов, то более ценным для потребителя становится та, в которой затраты ниже.

k - «необходимость» узлов, т.е. количество узлов сети в которые абонент реально имеет желание звонить. Чем больше количество необходимых узлов, тем выше ценность. Например, если в миллионной сети существует всего два узла, куда вам реально необходимо звонить, а в другой всего десять тысяч абонентов, но в реально будете общаться с половиной из них, то ценность второй сети для вас будет, очевидно, выше. Но как этот коэффициент внедрить в формулу Меткалфа я пока не понял.

Но вернемся к телефонным номерам. Ценность нумерации заключатся в том, что любой потенциальный абонент может позвонить любому другому абоненту по всему миру, поскольку есть «телефонный план нумерации» и, следовательно, ценность телефонной сети, все равно – фиксированной или мобильной, возрастает до небес. Теоретически, в любом случае, вы сможете набрать соответствующий телефонный номер и совершить звонок любому абоненту в любой точке мира.

План нумерации в течение всей истории автоматических телефонных станций пытались несколько раз менять и дорабатывать, в итоге на сегодняшний день мы имеем рекомендацию Международного союза электросвязи (ITU) под индексом E.164 с надстройкой ENUM, которая в принципе позволяет использовать нецифровой набор номеров, но никто это не делает.

Впрочем, я зашел уже в чисто технические дебри, где не считаю себя признанным специалистом по вопросу.

Позволю себе лишь указать на недостатки телефонной цифровой нумерации, решительно не отказываясь и от ее достоинств:

	Достоинства цифрового набора	**Недостатки**

1.	Возможность вызова практически любого абонента по всему миру	Является старой наследованной архитектурой идентификации абонентов, тормозящей научно-технический прогресс
2.	Набор идентификатора возможен на самых примитивных абонентских устройствах	Опора монополистов – позволяет эксплуатировать новые инновационные сервисы, ставит заслон конкурентным сервисам
3.	Пользовательская привычка, воспитанная почти столетней историей использования автоматической телефонной связи	Цифровую последовательность трудно запоминать
4.	Огромное количество работающих терминалов повышает ценность сети	При ручном наборе не значащей цифровой последовательности легко ошибиться
5.		Отсутствие встроенного механизма защиты от нежелательных входящих соединений – проблема «ошибся номером»
6.		Требует надстроек для управления контактной информацией
7.		Имеет ограниченный, пусть и достаточно большой, диапазон вызываемых номеров
8.		Поскольку регулируется, как правило, государством, то приводит к дополнительным расходам на администрирование и получение выделенной номерной емкости
9.		Привязывает абонента к оператору, выдавшему телефонный идентификатор, не позволяет быстро и без утруждения сменить оператора и оставить за собой собственный идентификатор.

Как видите, в моем понимании, недостатков у цифровой нумерации несколько больше, чем достоинств. И это, собственно, и является темой для обсуждения.