



МСЭ-D

2-я ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМИССИЯ

4-й ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПЕРИОД (2006–2010 годы)

## ВОПРОС 10-2/2:

### Электросвязь для сельских и отдаленных районов



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ КОМИССИИ МСЭ-D

В соответствии с Резолюцией 2 (Доха, 2006 г.) ВКРЭ-06 сохранила две исследовательские комиссии и определила Вопросы для исследования в них. Рабочие процедуры, которые должны применяться в этих исследовательских комиссиях, описаны в Резолюции 1 (Доха, 2006 г.), принятой на ВКРЭ-06. На период 2006–2010 годов 1-й Исследовательской комиссии было поручено исследование девяти Вопросов в сфере "Стратегия и политика в области развития электросвязи". 2-й Исследовательской комиссии было поручено исследование девяти Вопросов в сфере "Развитие служб и сетей электросвязи и приложений ИКТ и управление ими".

### **За более подробной информацией**

*Просьба обратиться к:*

Mr Vishnu CALINDI  
Бюро развития электросвязи (BDT)  
ITU  
Place des Nations  
CH-1211 GENEVA 20  
Switzerland  
Тел.: +41 22 730 6073  
Факс: +41 22 730 5484  
Эл. почта: calindi@itu.int

### **Размещение заказов на публикации МСЭ**

*Просим принять к сведению, что заказы не могут приниматься по телефону. Их следует направлять по факсу или по электронной почте.*

ITU  
Sales Service  
Place des Nations  
CH-1211 GENEVA 20  
Switzerland  
Факс: +41 22 730 5194  
Эл. почта: sales@itu.int

**Электронный книжный магазин МСЭ: [www.itu.int/publications](http://www.itu.int/publications)**

© ITU 2010

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

**ВОПРОС 10-2/2**

---

Заключительный  
отчет

МСЭ-D 2-я Исследовательская комиссия 4-й Исследовательский период (2006–2010 гг.)

**ВОПРОС 10-2/2:**  
*Электросвязь  
для сельских и  
отдаленных районов*



#### **ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

**Настоящий отчет подготовлен многочисленными добровольцами из различных администраций и организаций. Упоминание конкретных компаний или видов продукции не является одобрением или рекомендацией МСЭ. Выраженные мнения принадлежат авторам и ни в коей мере не влекут обязательств со стороны МСЭ.**

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1	Общая часть ..... 1
2	Определение сельских и отдаленных районов ..... 2
3	Обеспечение возможности установления соединений ..... 3
4	Оценка технологий для развития инфраструктуры ..... 4
4.1	Общая часть ..... 4
4.2	Спутниковые технологии доступа в интернет и спутниковые решения ..... 6
4.2.1	Расширение беспроводной локальной связи через спутник ..... 6
4.2.2	Спутниковые решения для доставки сигнала ..... 7
4.3	Решение WiMAX ..... 8
4.4	Другие варианты ..... 10
5	Перемещение платформы предоставления услуг из ЦСИС в сеть на основе IP ..... 11
6	Приложения услуг для сельских и отдаленных районов ..... 13
7	Успешные практические методы предоставления услуг ИКТ на благо сельского населения ..... 14
7.1	Республика Индонезия (CDMA450) ..... 14
7.2	Королевство Камбоджа (WiMAX) ..... 15
7.3	Республика Непал (Wi-Fi) ..... 17
7.4	Республика Перу (WLL + кабель) ..... 18
7.5	Королевство Испания (волоконно-оптическая сеть связи) ..... 18
7.6	Федеративная Республика Бразилия (спутник + доступ) ..... 19
7.7	Республика Литва I (WiMAX+Wi-Fi) ..... 21
7.8	Республика Литва-II (кабель) ..... 21
7.9	Республика Островов Фиджи (спутниковая связь для отдаленных островов) ..... 22
7.10	Страны Латинской Америки и Карибского бассейна (спутник) ..... 22
7.11	Африка (спутниковая связь для школ) ..... 23
7.12	Народная Республика Бангладеш (Проблема наименее развитых стран для сельской связи на базе волоконно-оптических и беспроводных технологий) ..... 23

7.13	Республика Нигер (мобильная IP-система для услуг широкополосной связи в сельских и отдаленных районах).....	24
7.14	(Республика) Куба (WiMAX).....	27
7.15	Канада (WiMAX) .....	30
7.16	Пакистан (WiMAX: Wateen Telecom) .....	31
7.17	Китай (Правительственная политика в области развития электросвязи в сельских районах) .....	32
8	Социальное воздействие на сельские общины.....	33
9	Успешная модель центра электросвязи .....	34
10	Заключение .....	35
11	Акронимы и сокращения.....	36
12	Ссылки.....	37

**ВОПРОС 10-2/2****1 Общая часть**

Проблемы развития электросвязи в сельских и отдаленных районах развивающихся стран и особенно наименее развитых стран восходят к Независимой комиссии по всемирному развитию электросвязи под председательством сэра Доналда Мейтланда, образованной в 1983 году в связи с проводимым Организацией Объединенных Наций "Всемирным годом электросвязи". В докладе этой комиссии, который называется "Недостающее звено", был выявлен разрыв между "имеющими" средства связи и "не имеющими" их; в нем была сформулирована цель, что к началу XXI века "фактически все человечество должно быть обеспечено легкодоступной телефонной связью и всеми преимуществами, которые она может принести".

Затем, начиная с середины 1990-х годов, технология быстро перешла от аналоговых к цифровым решениям, что привело к цифровой эре для новых услуг и приложений, но стало причиной "цифрового разрыва". Хотя цель, сформулированная в соответствии с Докладом о недостающем звене, считалась реалистической, Генеральный секретарь МСЭ объявил о новой цели в своей вступительной речи на ТЕЛЕКОМ-99, чтобы ввести услуги в интернет-стиле для всего человечества в течение первого десятилетия нового тысячелетия и применить все новые технологии и стимулы так, чтобы разрыв в возможности подключения к сети интернет можно было сократить. Эта новая цель была подтверждена Женевским планом действий 2003 года и Тунисской программой действий информационного общества 2005 года, чтобы обеспечить равноправный доступ к информации и знаниям для всех по доступной цене к 2015 году.

В то же время Всемирная конференция по развитию электросвязи (ВКРЭ-94, Буэнос-Айрес), согласно новым Конвенции и Уставу, после Полномочной конференции 1994 года в Киото приняла Вопрос 4/2: "Связь для сельских и отдаленных районов". Этот Вопрос сохранялся на всех конференциях: ВКРЭ-98 (Валлетта), ВКРЭ-02 (Стамбул), ВКРЭ-06 (Доха) и существует по сей день. Между тем Тему 7: "Изучение различных механизмов, содействующих развитию новых технологий электросвязи для сельских приложений", как было согласовано на ВКРЭ-98, должна вести Целевая группа, с тем чтобы закончить эту работу в течение года. Отчет Целевой группы по Теме 7 был составлен и опубликован МСЭ под названием "Новые технологии для сельских приложений". В данном Отчете было отмечено появление недорогих технологий, таких как различные технологии беспроводной связи для решения проблемы "последней мили" и интернет-технология ТСП/IP, которые будут применяться в инфраструктуре для сельских и отдаленных районов. После изучения новых технологий для сельских приложений начала работать группа Докладчика по вопросу "Связь для сельских и отдаленных районов".

Вопрос 10-2/2 (2006–2010 гг.), касающийся "связи для сельских и отдаленных районов", теперь поставлен на конференции ВКРЭ-06 (Доха) для изучения вопросов, поставленных в Резолюции 46, – "достичь цели цифровизации, которая позволяет предоставить универсальный, устойчивый, всеобщий и приемлемый по цене доступ к ИКТ для всех, включая социально незащищенные группы, маргинализованные группы, уязвимые группы и коренное население, а также облегчить доступность ИКТ для всех лиц в рамках доступа к информации и знаниям". Группа Докладчика получила мандат на изучение проблем в сельских и отдаленных районах, таких как отсутствие инфраструктуры электросвязи, относительно высокая стоимость такой инфраструктуры, стоимость физического доступа и установки оборудования, низкий уровень информированности об ИКТ и нехватка источников энергии, о чем обычно сообщалось в опубликованных до настоящего времени тематических исследованиях.

Группа Докладчика провела глобальный обзор и анализ сельской связи, собрала результаты тематических исследований начиная с исследовательского периода 2002–2006 годов до настоящего исследовательского периода 2006–2010 годов. Были представлены работы, основанные на опыте и знаниях государств-членов и членов сектора по этим проблемам. На веб-сайте МСЭ-D зарегистрированные участники провели онлайн-обсуждение по согласованным темам, связанным

с данным Вопросом. Результаты этой деятельности собраны в настоящем Отчете и руководящих указаниях.

Этот Отчет имеет целью ответить на Вопрос 10-2/2 по электросвязи для сельских и отдаленных районов на основе деятельности группы Докладчика в течение исследовательского периода 2006–2010 годов. Руководящие указания для развития электросвязи и объединенная рекомендация по этому и по прошлым циклам исследования приведены в сопровождающем вкладе (Документ 2/211) в качестве иллюстрации начального этапа деятельности данной группы.

## 2 Определение сельских и отдаленных районов

Общие особенности сельских и отдаленных районов можно подытожить следующим образом:

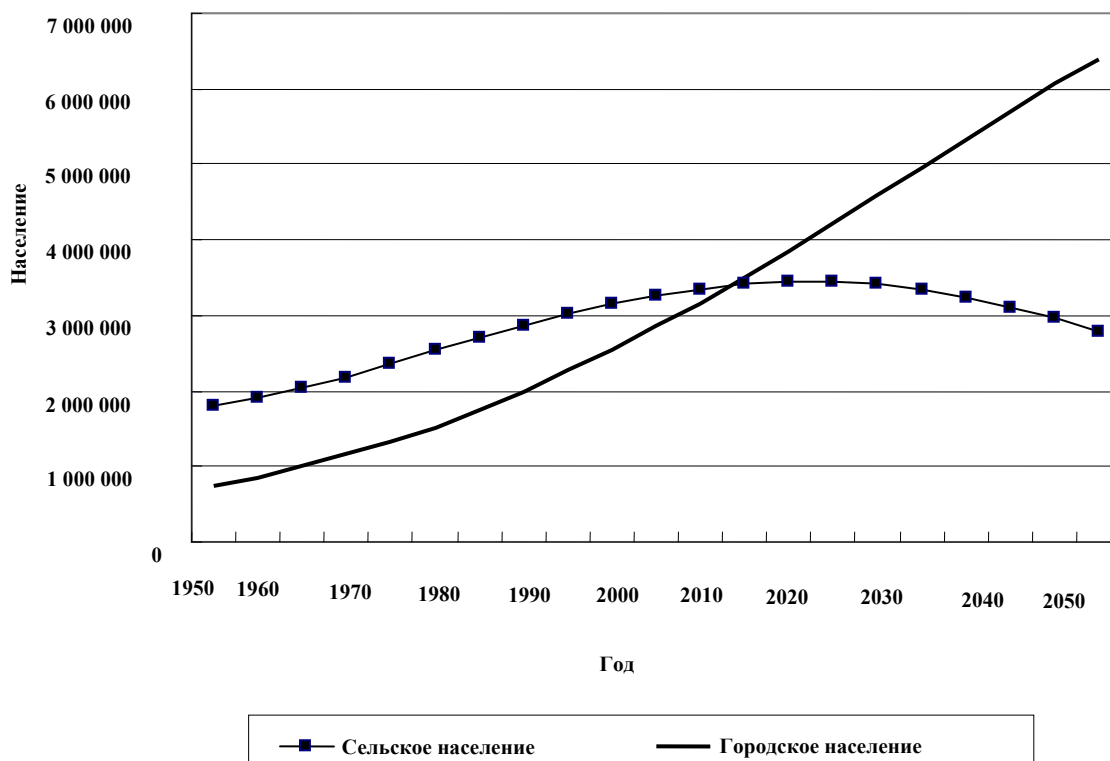
- недостаточный уровень развития базовой инфраструктуры (инфраструктура электросвязи, электроэнергия, подъездные пути, водоснабжение, система канализации и т. д.; трудные условия проживания);
- низкая географическая плотность населения (небольшая численность населения деревень в малонаселенных общинах, которые географически изолированы друг от друга);
- низкий уровень экономической активности, низкий доход на душу населения, недостаточный уровень располагаемого дохода и относительная бедность сельского населения;
- высокий уровень неграмотности;
- нехватка информации и социально-административных услуг;
- маргинализованные социальные группы (женщины, дети и пожилые люди, инвалиды) остаются в этих районах;
- трудные географические условия и условия окружающей среды (горы, изоляция из-за водных преград, суровый климат и т. д.);
- прочее.

Такие трудные условия проживания для жителей сельских и отдаленных районов ускоряют быстрое перемещение населения в городские районы, согласно недавно обнародованной статистике Организации Объединенных Наций (см. Рисунок 1). Однако более половины населения планеты все еще проживает в сельских и отдаленных районах развивающихся и наименее развитых стран. В результате миграции работоспособного населения в городские районы дети и молодежь в возрасте до 16 лет, пожилые люди старше 50 лет, женщины, маргинализованные социальные группы остаются в сельских и отдаленных районах, согласно данным глобального обзора, составленного группой Докладчика в 2004 году. При этом необходимо иметь в виду, что урбанизация будет потенциальной причиной социальной проблемы бедности в больших городах развивающихся стран в результате снижения возможностей трудоустройства, недостаточных поставок продовольствия и т. д.

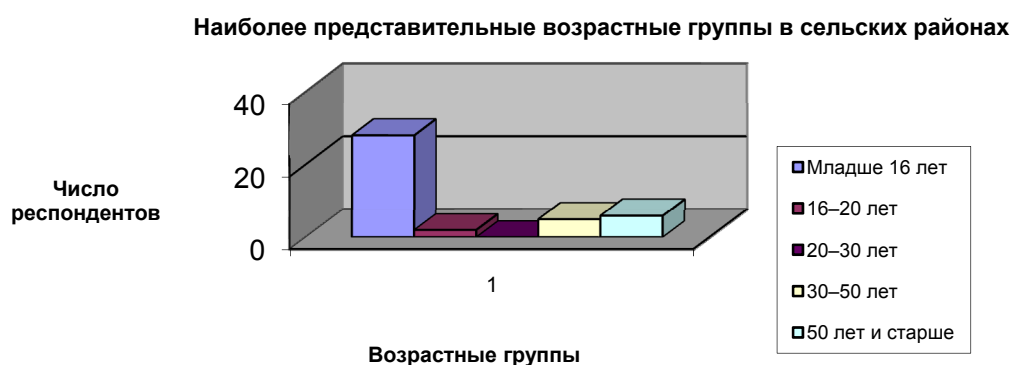
Согласно приведенному ниже Рисунку 1, сельское население сравнивается с городским в 2012 или в 2013 году. Предполагается, что ИКТ будут способствовать оживлению и повышению качества жизни в сельских и отдаленных районах путем предоставления крайне важных услуг для жителей и в конечном счете сокращать миграцию населения или стимулировать миграцию в обратном направлении в будущем. Это окажется способом решения проблемы бедности – Цели развития тысячелетия – с помощью внедрения ИКТ.



**Рисунок 1: Мировые перспективы урбанизации (База данных народонаселения – пересмотр 2007 года, Отдел народонаселения Организации Объединенных Наций)**



**Рисунок 2: Возрастные группы в сельских районах**



### 3 Обеспечение возможности установления соединений

Многие результаты тематических исследований, собранные группой Докладчика, и вклады в эту группу показывают, что подход с применением Многоцелевых коллективных центров электросвязи

(МКЦЭ), а также Центров доступа для общин (САС), переговорных пунктов общего пользования (РСО) и т. д., экономически эффективен для обеспечения возможности установления соединений в сельских и отдаленных районах по следующим причинам:

- 1 Распределение затрат на широкополосные средства связи и окончное абонентское оборудование для предоставления услуг по доступной цене.
- 2 Техническое обслуживание и эксплуатация обученным персоналом в центрах электросвязи.
- 3 Простота обеспечения эффективного обучения в центрах электросвязи.
- 4 Принадлежащие общинам центры электросвязи могут повысить доходы путем предоставления услуг.
- 5 Соединения могут быть продлены из центров электросвязи до домашних хозяйств для потенциальных индивидуальных пользователей в общинах.
- 6 Различные мультимедийные услуги, такие как интернет, дистанционное обучение, медицинские консультации, видеоконференции, доставка контента, доска объявлений общины, денежные переводы и мобильная телефонная связь могут развиваться на основе деятельности центров электросвязи.
- 7 Школы, почтовые отделения, медицинские пункты могут использоваться для работы центров электросвязи.
- 8 Для центров электросвязи легко получить субсидии от местных или центральных органов власти.

#### 4 Оценка технологий для развития инфраструктуры

(Q10-2/2 Этап 1: Определение полного диапазона возможных методов и решений)

##### 4.1 Общая часть

Тенденция последнего времени заключается в предоставлении мультимедийных услуг для МКЦЭ, САС в общинных центрах сельских и отдаленных районов, что требует широкополосного доступа к сельским и отдаленным районам и из них. Требования к широкополосному доступу для сельских и отдаленных районов еще не определены в МСЭ-D, однако в группе электронного обсуждения RGQ10-2/2 обсуждалось соответствующее определение, и было предложено рассмотреть определение, предоставленное Органом по регламентации электросвязи Индии (TRAI) в сентябре 2007 года, а именно: "Постоянное соединение для передачи данных, которое способно поддерживать интерактивные услуги, включая доступ в интернет, и имеет возможность предоставить индивидуальному абоненту минимальную скорость загрузки 256 килобит в секунду (кбит/с) в точке входа в сеть (POP), используемой поставщиком услуг, предназначенной для предоставления широкополосной услуги, когда несколько таких индивидуальных широкополосных соединений группируются, и абонент может иметь доступ к этим интерактивным услугам, включая интернет, через данную точку POP".

Появляющиеся технологические возможности, используемые в проектах для сельских и отдаленных районов в целях удовлетворения потребностей в широкополосных соединениях, отражены в собранных тематических исследованиях и вкладах в течение исследовательского периода; при этом технологии подразделяются на проводные средства передачи и беспроводные средства передачи, как показано в приведенных ниже Таблицах 4.1 и 4.2. Основными средствами передачи, которые используются в собранных тематических исследованиях, являются спутники, кабели (включая волоконно-оптические) и WLAN/WLL (Рисунок 4.1). Предполагается, что недавно появившаяся технология широкополосного беспроводного доступа WiMAX будет широко использоваться в проектах для сельских районов из-за ее преимуществ по стоимости, радиусу действия и пропускной способности. Беспроводная технология CDMA широко используется для предоставления услуг мобильной телефонной связи; имеется одно тематическое исследование по развертыванию системы CDMA 450 в проекте для сельской местности. Беспроводная технология Wi-Fi популярна из-за ее экономической эффективности для сельских приложений для обеспечения среднего радиуса действия и "последней мили", но ее возможности по пропускной способности и по радиусу действия весьма ограничены. Спутниковая связь способна обеспечить покрытие сельских районов стран с большой

территорией, островных стран с большим количеством островов, в том числе удаленных, а также гористых стран, в которых изолированные общины проживают в местностях, не находящихся в прямой видимости, и т. д. Однако стоимость аренды спутникового ретранслятора может оказаться слишком высокой для эксплуатации сети (эксплуатационные расходы: OPEX). Волоконно-оптический кабель можно использовать для доставки сигнала в системе связи большой протяженности, а также в системах связи средней дальности из-за стабильности его характеристик и чрезвычайно высокой скорости передачи, однако стоимость установки такого кабеля (капиталовложения: CAPEX) слишком высока для сельских приложений. Поэтому в некоторых случаях использование услуг спутниковой связи для обеспечения доставки сигнала является более экономически эффективным решением.

**Таблица 4.1: Проводные технологии передачи**

Расстояние	Волоконно-оптический кабель	Медный провод (ЦСИС/ЦАЛ)
Дальняя связь (Магистральная линия для доставки сигнала)	Одномодовый волоконно-оптический кабель (высокая стоимость строительства)	Неприменимо
Средняя дальность (Промежуточная, в среднем около 20 км)	Одномодовый волоконно-оптический кабель (высокая стоимость строительства)	Неприменимо
Малая дальность ("Последняя миля"; доступ к помещениям клиентов)	Многомодовый волоконно-оптический кабель (высокая скорость)	n × Мб/с (ЦАЛ) n × 64 Кб/с (ЦСИС)

**Таблица 4.2: Технологии беспроводной передачи**

Расстояние	Спутниковая связь	Радиорелейная связь	WLAN & системы сотовой связи (GSM, CDMA, W-CDMA, WiMAX и т. д.)
Дальняя связь (Магистральная линия для доставки сигнала)	Высокая стоимость/ Большие задержки Пригодна для связи точек, не находящихся в прямой видимости	Высокая стоимость строительства и обслуживания	Неприменимо
Средняя дальность (Промежуточная, в среднем около 20 км)	Неприменимо	То же	WLL, системы подвижной связи (включая IMT)
Малая дальность ("Последняя миля"; доступ к помещениям клиента)	Неприменимо	Неприменимо	Wi-Fi, система подвижной связи, фемтосоты

**Рисунок 4.1: Средства передачи данных, развертываемые в ходе тематических исследований, данные по которым были собраны МСЭ-D**



## 4.2 Спутниковые технологии доступа в интернет и спутниковые решения

В настоящее время спутниковую связь все чаще выбирают в качестве решения для доступа в интернет и широкополосного доступа. Поскольку данные можно передавать и принимать непосредственно через спутник, не требуется создавать телефонную или какую-либо другую наземную связь. Основанные на использовании спутниковой связи услуги имеют много преимуществ, особенно для отдаленных и сельских районов, например:

- полное покрытие всего земного шара;
- экономически эффективные и простые с точки зрения реализации решения даже для отдаленных и сельских районов;
- не требуются инвестиции на развитие инфраструктуры;
- обслуживается большое число конечных пользователей;
- возможно развертывание большой сети;
- приложения фиксированной и подвижной связи; и
- предоставление надежных и резервируемых услуг при чрезвычайных ситуациях, наносящих ущерб наземной инфраструктуре связи.

Спутники с учетом их уникального регионального и глобального покрытия могут предоставлять непосредственный доступ в интернет и широкополосный доступ, используя имеющиеся спутниковые ресурсы и инфраструктуру. Это обеспечивает гибкость и способность расширения зоны обслуживания исходя из требований рынка, при этом мгновенно и легко покрываются сельские районы. Важным моментом, особенно для развивающихся регионов, является возможность подключения конечных пользователей и общин без огромных капитальных затрат или больших программ дополнительного строительства. Как только спутниковая система начнет работать, можно расширить возможности доступа в местах нахождения пользователей, используя легко разворачиваемые и устанавливаемые терминалы. По мере роста числа пользователей можно задействовать преимущества эффекта масштаба, используя более дешевое оборудование, что делает спутниковую связь еще более конкурентоспособным решением. Кроме того, при предоставлении услуг повышенной плотности, для которых требуются небольшие спутниковые антенны, которые можно использовать при повышенном уровне плотности потока мощности (п.п.м.), возможно дополнительное повышение экономической эффективности связи.

### 4.2.1 Расширение беспроводной локальной связи через спутник

Для решения проблемы глобального "цифрового разрыва" существуют намного более перспективные, чем Wi-Fi, технологии доступа в интернет. Wi-Fi обеспечивает пользователям

беспроводный доступ в интернет, если они находятся в "активной точке", то есть зоне, обслуживаемой из пункта беспроводного доступа в интернет. В течение последних нескольких лет спутниковая связь способствовала обеспечению высокоскоростного доступа в интернет для пользователей, находящихся в районах, где отсутствует инфраструктура широкополосного доступа, например ЦАЛ или кабель.

Комбинация спутникового терминала VSAT для доступа в интернет и Wi-Fi для локального доступа многих пользователей может обеспечить более низкие затраты в расчете на одного абонента, что востребовано рынком, особенно в сельских и отдаленных районах. Спутниковая связь приносит интернет-поток в деревню, а точка доступа Wi-Fi расширяет возможности доступа из дома, школы и общественного здания. Пользователи совместно оплачивают расходы на оборудование и связь, используя абонентскую плату или другие планы совместной оплаты.

Основными возможностями для сокращения затрат являются:

- *Использование недорогого оборудования* – серийное, основанное на открытых стандартах оборудование позволяет сэкономить за счет массового производства. Интеграция спутникового оборудования, основанного на широко применяемых глобальных стандартах, значительно снижает стоимость оборудования.
- *Повышение числа абонентов в расчете на шлюз* – при повышении числа абонентов снижается стоимость оборудования в расчете на одного абонента. Большая абонентская база также более эффективна при совместном использовании одного соединения. Основная проблема заключается в расширении зоны действия стандартного оборудования Wi-Fi, для того чтобы один терминал VSAT обслуживал всю деревню.

Комбинация терминала VSAT и беспроводного доступа представляет собой одно из лучших решений для многих сельских приложений. Сельское население, как правило, группируется в деревнях или вокруг них, причем большинство жителей проживают в пределах дальности от 1 до 5 км. Один терминал VSAT может предоставлять услуги для всей деревни, используя решение беспроводного абонентского доступа для соединения "последней мили". Беспроводная связь имеет дополнительное преимущество: ей не мешают реки и другие препятствия, и она обеспечивает более надежную связь, когда существует проблема кражи кабелей.

В одном из возможных решений используется интегрированная система терминала VSAT, базовой станции беспроводного абонентского доступа и солнечной энергетической установки, причем все компоненты установлены на 10-метровом столбе. Такое решение легко реализовать, оно помогает преодолеть помехи, создаваемые зданиями, и обеспечивает высокий уровень безопасности.

#### **4.2.2 Спутниковые решения для доставки сигнала**

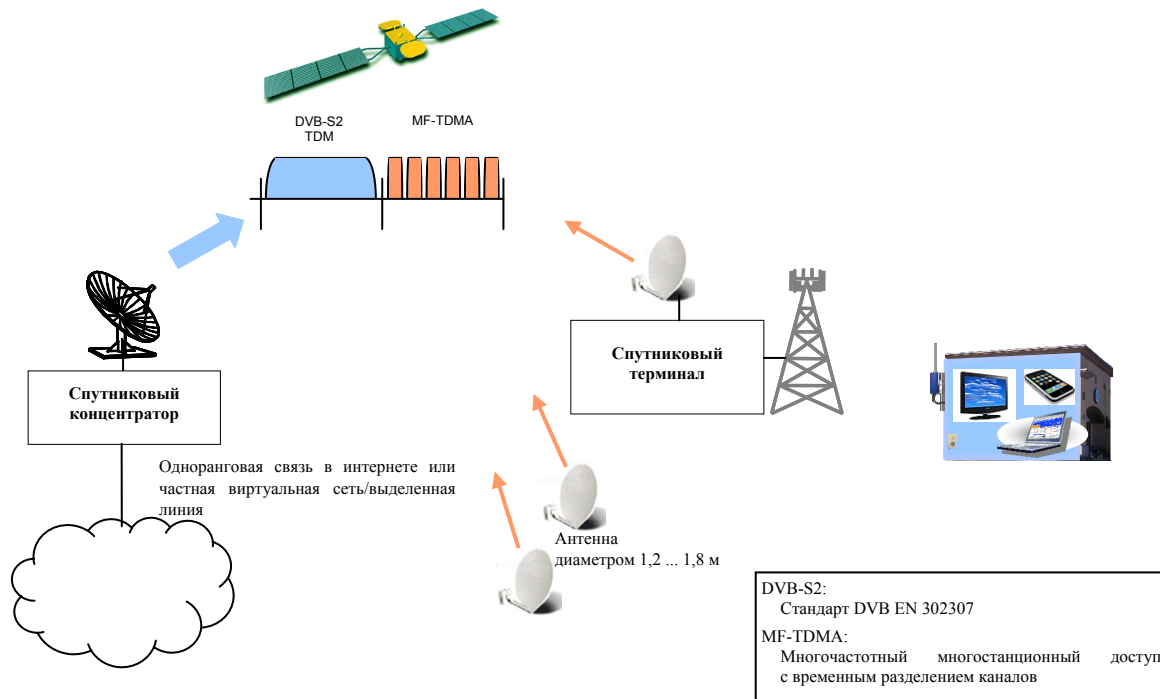
Использование спутниковой связи для доставки сигнала играет все более важную роль в увеличении дальности действия и расширении зоны покрытия мобильных сетей телефонной связи по всему земному шару, особенно на рынках развивающихся стран. Технологические достижения привели к появлению более экономически эффективных и надежных спутниковых решений, что превращает их в неотъемлемый компонент развертывания сетей подвижной связи. Поскольку правительства стремятся обеспечить возможность доступа для всех граждан, система спутниковой доставки сигнала будет по-прежнему играть свою роль в обеспечении связью в тех регионах, где одни только волоконно-оптические или наземные технологии не являются экономически оправданным решением.

Использование спутниковой сети доставки сигнала с целью расширения широкополосных услуг обладает преимуществами по покрытию, стоимости, безопасности и резервированию. Находящиеся на геостационарной околоземной орбите (GEO) спутники могут предоставлять услуги доставки сигнала для большого региона при минимальных вложениях в инфраструктуру. Спутниковые решения по доставке сигнала позволяют операторам разместить базовые станции там, где они предоставляют наибольшие выгоды для граждан, практически не учитывая расположение наземной инфраструктуры.

Использование спутниковой доставки сигнала также обеспечивает резервирование возможностей установления соединений. Повреждение волоконно-оптической магистральной сети связи может

привести к отключению наземных базовых станций от основных сетей, в то время как дополнительная возможность, которую предоставляет доставка сигнала через спутник, гарантирует возможность непрерывной связи даже при наличии серьезного повреждения наземной инфраструктуры.

**Рисунок 4.2: Пример спутниковой сети для доставки сигнала**



### 4.3 Решение WiMAX

Технология WiMAX (Всемирная функциональная совместимость для микроволнового доступа) основана на стандартах IEEE 802.16. Стандарты WiMAX были разработаны для фиксированных, кочевых и мобильных приложений. WiMAX предлагает сочетание широкополосного доступа и мобильности.

18 октября 2007 года, отвечая на настойчивую просьбу Членов МСЭ рассмотреть проблемы постоянно растущего рынка беспроводной связи, МСЭ принял решение глобальной важности о включении технологии WiMAX в семейство IMT-2000. WiMAX является первым полностью основанным на IP и OFDMA стандартом IMT-2000. Это соглашение открывает путь к развертыванию целого спектра услуг по передаче речи, данных и мультимедийных услуг как на стационарные, так и на мобильные устройства. Это решение открыло дверь в беспроводный интернет, удовлетворяя требованиям как городских, так и сельских рынков.

Основанная на OFDMA технология WiMAX обеспечивает возможность передачи данных на высокой скорости и превосходную поддержку для новых возможностей, таких как передовые технологии антенн для расширения покрытия и числа поддерживаемых сетью пользователей. Основное преимущество WiMAX заключается в повышении эффективности использования полосы частот и, следовательно, обеспечении более высоких скоростей передачи данных. Адаптивная модуляция также повышает надежность каналов связи до уровня операторского класса, а возможность поддержки модуляции более высокого уровня на большем расстоянии повышает общую пропускную способность на линиях связи большей дальности. Технология WiMAX была оптимизирована для обеспечения покрытия за пределами прямой видимости (NLoS). Преимущества связи NLoS заключаются в покрытии районов большей площади, улучшении прогнозируемости зон покрытия и снижении стоимости, поскольку такая связь означает меньшее число базовых станций и снижение

объема доставки сигнала, упрощение радиочастотного планирования, применение менее высоких мачт и сокращение сроков установки CPE. Покрытие за счет связи NLoS увеличено благодаря использованию таких методов, как разнесение, пространственно-временное кодирование и автоматический запрос ретрансляции (ARQ).

WiMAX обеспечивает реальный широкополосный высокоскоростной доступ по всем основанным на IP беспроводным сетям при стоимости, соответствующей принятой на массовом рынке. WiMAX может предоставлять реальный широкополосный высокоскоростной доступ и помогает создать видимость реального постоянного соединения. В настоящее время во всем мире существует более 475 коммерческих сетей WiMAX, которые развернуты в городских и сельских районах.

WiMAX как передовая технология широкополосной беспроводной связи может применяться одновременно как в развитых, так и в развивающихся странах, что создает прекрасную возможность сокращения цифрового разрыва, который сегодня наносит ущерб многим странам (включая развитые страны).

Проблема заключается в том, чтобы обеспечить широкополосный доступ и доступ в интернет физическим лицам и предприятиям в сельских районах, и многие страны надеются на применение всех IP-технологий для организации экономичной, быстро развертываемой, широкополосной связи. Существует явная потребность в беспроводной широкополосной IP-сети, которая обеспечивает качество услуг, близкое к качеству обслуживания по проводной ЦАЛ или по кабельным линиям, но с дополнительными преимуществами благодаря мобильности. В то время как многие индивидуальные и бизнес-клиенты теперь имеют превосходную возможность получать с помощью клавиатуры высокоскоростной широкополосный доступ, все же эта услуга сконцентрирована в городских плотно заселенных районах. Решения в привязке к современной инфраструктуре, обычно предлагаемые компаниями – поставщиками услуг ЦАЛ или кабельных сетей, приводят к ограниченному покрытию. Чтобы расширить обслуживание до участия в новых, менее насыщенных рынках сбыта, поставщики услуг зачастую вынуждены проектировать совершенно новые инфраструктуры практически с нуля. Это, в свою очередь, повышает стоимость услуг и замедляет их внедрение в таких районах. Даже при идеальных обстоятельствах компаниям электросвязи требуется несколько месяцев для прокладки новых линий T1/E1 и других линий передачи на уровне предприятий.

Технология WiMAX обеспечивает широкополосные соединения с высокой пропускной способностью на больших расстояниях – она устраняет необходимость в физических соединениях "последней мили" от поставщиков услуг до конечных клиентов. Кроме того, мобильная технология WiMAX может обеспечивать повсеместную связь в целях расширения высокоскоростного доступа за пределы дома или офиса, что делает такую связь еще более привлекательным вариантом для обслуживания целых городов или деревень.

WiMAX предлагает возможности добиться гораздо большего, чем просто повысить мощность и обеспечить обслуживание существующих сетей. Эта технология поддерживает целый спектр применений для сообществ по всему миру, которые, возможно, ранее не имели доступа к услугам интернета. WiMAX обеспечивает все возможности от базового высокоскоростного доступа из домов до интернет-телефонии, возможностей установления соединений с коммерческими предприятиями и поддержки школ и правительственных учреждений.

**Рисунок 4.3: Развертывание по регионам**

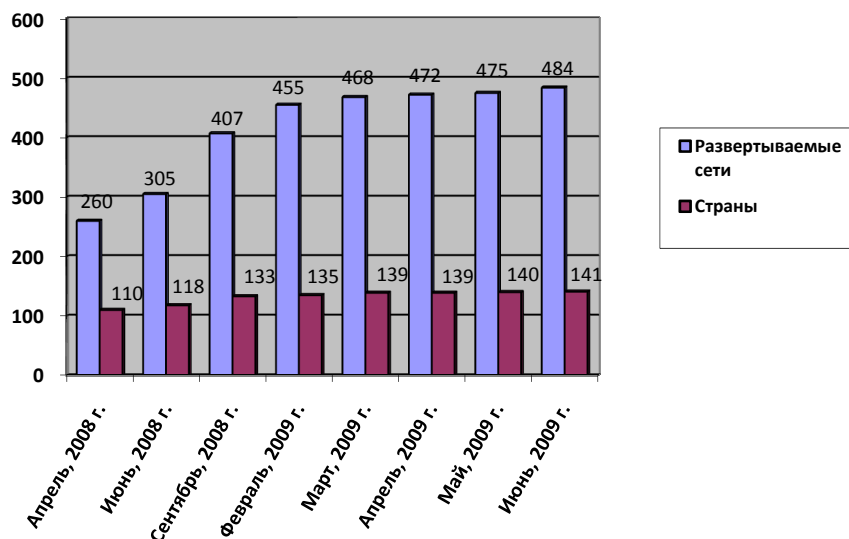
Африка	100
Азиатско-Тихоокеанский регион	76
Центральная и Латинская Америка	97
Восточная Европа	77
Ближний Восток	18
Северная Америка (США/Канада)	48
Западная Европа	68

Таблица 4.4: Развертывание по частотам

Развертывание на частоте 2,3 ГГц*	29
Развертывание на частоте 2,5 ГГц*	63
Развертывание на частоте 3,3 ГГц*	9
Развертывание на частоте 3,5 ГГц*	240
Развертывание на частоте 5 ГГц и выше*	20

\* Примечание. – В приведенной выше таблице сумма развернутых сетей по отдельным частотам может не совпадать с общим числом развернутых сетей. Состояние недостающих сетей не известно, данные о них будут подтверждаться и обновляться.

Таблица 4.3: Развертывание сетей в странах Форум WiMAX отслеживает 484 развертываемые сети в 141 стране



#### 4.4 Другие варианты

##### Предложение корпорации KDDI (Применение фемтосотовой беспроводной технологии для сельских и отдаленных районов)

Корпорация KDDI предложила фемтосотовую технологию для решения доступа "последней мили" в сельских и отдаленных районах в Док. 2/94 и Док. 2/232. В настоящее время базовые станции, разворачивающие фемтосотовую технологию, являются компонентами существующей системы сотовой связи, которые изначально были разработаны для расширения зон покрытия внутри зданий или под землей, где, как правило, образовывались "мертвые зоны" при передаче с обычной базовой станции. Характерными чертами фемтобазовых станций являются их размеры, составляющие от половины до одной четверти соответствующих размеров традиционных "пико-сотовых" станций (порядка А4 или А3 формата бумаги), их невысокая стоимость – от 200 до 1000 долл. США за станцию, а также их низкая потребляемая мощность, что является важным требованием для применения в сельских и отдаленных районах.



**Мнения Республики Корея (технологии для развития сельских общин)**

1 Наиболее целесообразным и экономически эффективным средством установления соединений для достаточно емких рынков являются волоконно-оптические кабели. Современное развитие технологий делает возможным развертывание волоконно-оптического кабеля для менее емких рынков. Первое поколение кабеля выводится из эксплуатации ввиду его избыточного количества на рынке. Переразвертывание такого кабеля может стать благоприятной возможностью для небольшого рынка. Папуа-Новая Гвинея использует выведенные из эксплуатации кабели, в частности, волоконно-оптические кабели первого поколения, для переразвертывания их частей. Такой подход может позволить подсоединить многие другие отдаленные/сельские районы и СИДС к существующим кабелям посредством затрат в среднем порядка 3–5 миллионов долларов США на страну.

2 Отдаленные/сельские районы и небольшие острова могут прибегнуть к использованию новых форм создания беспроводных сетей, таким как Wi-Fi, беспроводные ЛВС, WiMax или WiBro. По имеющимся сведениям, технология WiMax может обслуживать район общей площадью приблизительно до 10 000 квадратных километров, который образует один волоконно-оптический узел или узел VSAT. Хотя следует отметить наличие некоторых компромиссов между зоной покрытия, мобильностью и пропускной способностью при создании беспроводных сетей, такие подходы позволяют единому узлу передачи (спутниковый терминал или широкополосный кабель) охватить население, рассредоточенное на обширной территории.

	<b>WiBro</b>	<b>Wi-Fi</b>	<b>WiMAX</b>	<b>HSDPA</b>
<b>Происхождение</b>	Мобильный телефон	Беспроводная ЛВС	Беспроводная ЛВС	Мобильный телефон
<b>Ширина полосы частот</b>	2,3~2,4 ГГц	2~11 ГГц	2~11 ГГц	2 ГГц
<b>Сеть</b>	Широкополосная беспроводная сеть	Беспроводная ЛВС	Широкополосная беспроводная сеть	Широкополосная беспроводная сеть
<b>Ширина полосы на FA</b>	10 МГц	40 МГц	1,5~28 МГц	5 МГц x 2
<b>Мобильность</b>	Мобильный телефон /переносной компьютер Макс. 60 км/ч	ПЦС, переносной компьютер	ПЦС, переносной компьютер	Мобильный телефон Макс. 300 км/ч
<b>Скорость передачи</b>	Загрузка: 18,432 Мбит/с Выгрузка: 4,915 Мбит/с	4~11 Мбит/с	75 Мбит/с	Загрузка: 14,4 Мбит/с Выгрузка: 2 Мбит/с
<b>Покрытие</b>	1~1,5 км (центральное) 3~5 км (пограничное)	3,5~7 км	1~2 км (центральное) ~45 км (пограничное)	4 км

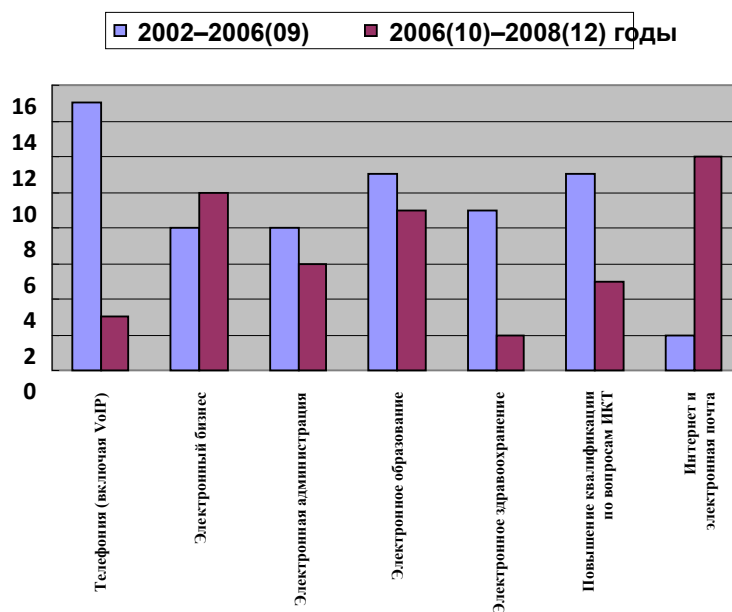
**5 Перемещение платформы предоставления услуг из ЦСИС в сеть на основе IP**

(Q10-2/2 Этап 2: Каким образом определенные выше методы могут быть использованы для предоставления наилучшим образом диапазона услуг и приложений)

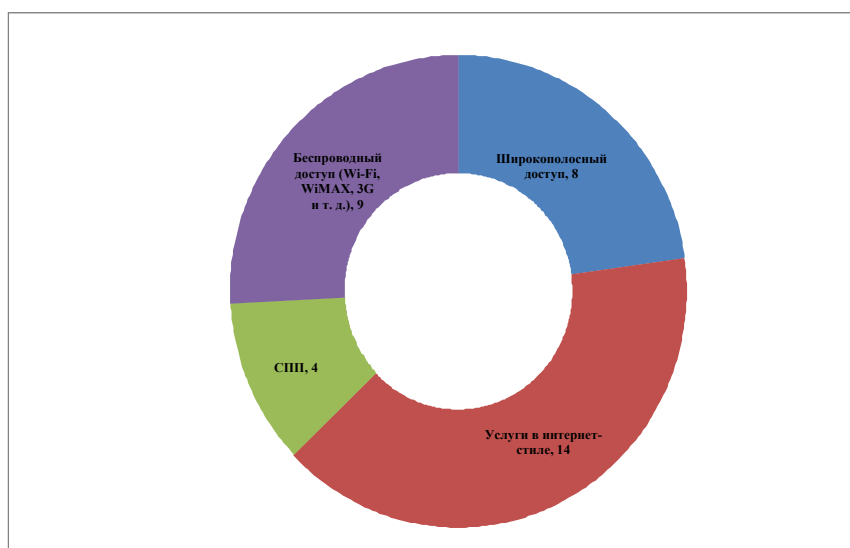
Основная услуга перемещается от голосовой связи к мультимедийным услугам, что отмечается в отчетах по анализу результатов собранных тематических исследований за 2002–2006 годы и за 2006–2007 годы (см. Рисунок 5.1). Теперь основные услуги относятся к интернет-стилю и предоставляются с помощью IP-платформы с развертыванием сети Wi-Fi (беспроводной ЛВС) для общинных сетей в сельских и отдаленных районах (см. Рисунок 5.2). Различные мультимедийные

услуги предоставляются по сетям на основе IP, соединяющим сельские общины с внешним миром или друг с другом. Существуют различные приложения, которые разработаны для удовлетворения потребностей регионов и окружающей среды общин и пользователей в сельских и отдаленных районах развивающихся стран.

**Рисунок 5.1: Сравнение по уровням применения услуг, предоставляемых в тематических исследованиях за 2002–2006 годы и за 2006–2007 годы**



**Рисунок 5.2: Тенденции в рамках платформы услуг, наблюдаемые при анализе тематических исследований за 2006–2007 годы**



## 6 Приложения услуг для сельских и отдаленных районов

(Q10-2/2, Этап 3: оценка вероятной коммерческой целесообразности или устойчивости методов и решений)

Имеются различные услуги, которые будут предлагаться сетью на основе IP для удовлетворения потребностей сельских общин. План действий ВВУИО 2003 года (С7) содержит список электронных приложений и ответственных учреждений Организации Объединенных Наций, однако МСЭ несет ответственность за содействие и оказание любой помощи всем электронным приложениям путем развития инфраструктуры, требуемой для этих приложений:

- Электронное обучение ЮНЕСКО, ЮНИДО;
- Электронное здравоохранение ВОЗ;
- Электронное правительство ПРООН;
- Электронный бизнес ВТО, ЮНКТАД, ВПС;
- Электронное трудоустройство МОТ;
- Электронная охрана окружающей среды ВОЗ, ВМО, ЮНЕП, ООН-Хабитат, ИКАО;
- Электронное сельское хозяйство ФАО;
- Электронная наука ЮНЕСКО, ЮНКТАД.

Кроме приведенного выше списка электронных приложений в тематических исследованиях представлено много практических приложений, реализованных для сельских жителей.

**Электронное образование.** Дистанционное обучение позволит осуществлять прямые передачи занятий в классах с использованием веб-камер, чтобы компенсировать нехватку квалифицированных преподавателей. Для передачи таких учебных занятий будут организованы соединения между деревнями и городскими школами или с иностранными школами. Текстовый материал будет передаваться по сети интернет. Электронное обучение может быть полезным средством для учащихся из сельских и отдаленных районов или развивающихся стран для дистанционного получения на экономичной и международной основе высококачественного образования.

**Электронное здравоохранение/Телемедицина.** Медицинские пункты или поликлиники в отдаленных деревнях будут связаны с городской больницей для получения консультационных услуг и мнений другого врача по услугам здравоохранения с использованием аудио- и видеоконференц-связи.

Медицинские устройства с интернет-интерфейсом позволят проводить удаленные обследования и осуществлять лечение пациентов с помощью региональных центральных больниц или центральных поликлиник.

**Электронная почта.** Жители сельских и отдаленных районов редко обмениваются письмами с внешним миром из-за отсутствия пригодных для автотранспорта дорог или же из-за того, что требуется много времени для доставки и сбора писем. Поэтому, чтобы преодолеть эти затруднения, почтовые отделения в отдаленных деревнях будут подключены через сеть интернет. Почтальон может оказать помощь сельским жителям при чтении и написании писем в почтовом отделении.

В качестве отделения электронной почты можно также использовать интернет-киоск.

**Электронное сельское хозяйство.** Предоставление полезной информации, такой как прогнозы погоды, информация об удобрениях, рыночных ценах, сельскохозяйственных работах, для фермеров по сети интернет или на электронной доске объявлений общины.

**Электронная администрация.** Предоставление услуг административной информации для деревенских жителей в сельских и отдаленных районах из городского административного офиса по вопросам жизни общины.

**Услуга доступа в интернет.** Доступна для членов общины, учащихся, учителей и туристов и позволяет повышать их доходы. Общинные центры, школьные компьютерные классы, интернет-киоск, ППОП и почтовое отделение могут стать центром доступа. Кроме того, будут доступны услуги электронной почты, поиска и просмотра информации в сети интернет. Может предоставляться услуга видеоконференций. Члены общины могут совершать телефонные вызовы по VoIP через интернет.

**Обсуждение различных проблем в общине.** Используя онлайн-форум для обсуждения, деревенские жители могут участвовать в обсуждениях различных проблем общины на местном языке или диалекте.

**Электронная коммерция.** Розничная торговля товарами с помощью средств связи через интернет, услуги денежных переводов, включая переводы между регионами и через границы, а также услуги транзакций с помощью кредитных карт для туристов.

**Электронный бизнес.** Будут образованы малые предприятия, такие как производство местной продукции (производство бумаги, ткачество, прикладное искусство и ремесла) и продажа продукции общины через интернет для получения прибыли.

**Поток видео- и звуковых программ.** Видео и/или звуковые программы будут распределяться или выбираться через интернет жителями отдаленных деревень для повышения качества их жизни, образования в течение всей жизни и развлечений.

**Мониторинг окружающей среды.** Предоставление возможности дистанционного обследования или использования веб-камеры для контроля уровня воды в ледниковом озере или реке для предупреждения наводнения, для контроля противоправных действий в отдаленном районе или в лесу и т. д.

## 7 Успешные практические методы предоставления услуг ИКТ на благо сельского населения

(Q10-2/2 Этап 4: Отчет о ряде исследований конкретных ситуаций, наглядно демонстрирующих, каким образом комплекс методов, основанных на новых технологиях, направленных на обеспечение снижения капитальных и эксплуатационных затрат и расширение участия общин, может способствовать получению максимальных преимуществ от инфраструктуры электросвязи в сельских и отдаленных районах)

Группа Докладчика по Вопросу Q10-2/2 собрала данные по 19 тематическим исследованиям (2002–2006 гг.) и 20 тематическим исследованиям (2006–2010 гг.), которые были помещены в тематическую библиотеку МСЭ-D.

[http://www.itu.int/ITU-D/study\\_groups/SGP\\_2006-2010/events/Case\\_Library/index.asp](http://www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2006-2010/events/Case_Library/index.asp)

(собранные тематические исследования за 2006–2010 гг.).

[http://www.itu.int/ITU-D/fg7/case\\_library/index.html](http://www.itu.int/ITU-D/fg7/case_library/index.html)

(собранные тематические исследования за 2002–2006 гг.).

Имеются также данные по дополнительным тематическим исследованиям, которые были получены после того, как группа закончила анализ. Кроме того, эта группа получила информацию о тематических исследованиях, представленных в виде вкладов, которые не соответствовали формату, использованному в вопросниках. Докладчик по Вопросу Q10-2/2 провел анализ результатов всех тематических исследований, чтобы выявить успешные практические методы, применявшиеся для предоставления услуг ИКТ с целью повышения качества жизни сельского населения. Приведенные ниже данные о тематических исследованиях рассматриваются в качестве типичных моделей задействования технологий, которые наилучшим образом удовлетворяют потребностям региона и окружающей среды и которые заслуживают признания в качестве эталонных моделей для других развивающихся стран, планирующих использовать их в сельских и отдаленных районах своих стран.

### 7.1 Республика Индонезия (CDMA450)

В городке Вэй Канан в Индонезии (провинция Лампунг в южной части острова Суматра) в сельском районе с минимальной инфраструктурой электросвязи компания QUALCOMM International® вместе со своими местными партнерами использовала беспроводную технологию 3G для повышения плотности телефонных сетей на 1000 жителей и проникновения интернета в пяти самых бедных поселках.

В этом проекте используется технология CDMA 1xEV-DO в спектре шириной 450 МГц, которая идеальна для обеспечения расширенного покрытия в сельских и недостаточно обслуживаемых

районах для предоставления беспроводных услуг передачи звука и высокоскоростной передачи данных.

- i) Базовые услуги телефонии: задействование "сотового киоска" по системе CDMA450 в каждой из 5 деревень в 5 поселках для предоставления сельским жителям доступа к услугам телекоммуникаций.
- ii) Широкополосный доступ: организация компьютерных классов с доступом в интернет по системе CDMA450 в каждой из 5 средних школ провинции.
- iii) Электронное образование: компьютерные классы и широкополосный беспроводный доступ будут использоваться для расширения навыков по ИТ и расширения возможностей получения образования для молодых людей в данном регионе и предоставления им доступа к расширенным образовательным ресурсам и ресурсам электронного обучения.
- iv) Обучение ИКТ: неотъемлемая часть этого проекта должна гарантировать, что такие компьютерные классы будут полезны как для учителей, так и для учащихся. Для оценки полезности этих классов компания QUALCOMM создала в партнерстве с компанией ICT Lamprung, Министерством просвещения и компанией Microsoft совместную группу для реализации программы "Обучение преподавателей". До настоящего времени 20 учителям из 5 средних школ был предоставлен недельный курс подготовки, в течение которого их обучали основам работы на компьютере, и им был прочитан курс обучения с применением компьютера. Предполагается, что для периодического закрепления этих навыков будет проводиться дополнительное обучение.

В результате этого партнерства были оборудованы компьютерные классы в пяти средних школах в Вэй Канан, и был предоставлен широкополосный беспроводный доступ для расширения навыков по ИТ и расширения возможностей получения образования для молодежи в этом районе. Кроме того, в каждой из 59 деревень этих пяти поселков создается "сотовый киоск" для предоставления гражданам доступа к услугам электросвязи.

Кроме того, компания QUALCOMM создала точку доступа общины (CAP) на базе 3G CDMA в Пакитане, Восточная Ява. CAP состоит из компьютерного класса, оснащенного модемом 1xEV-DO CDMA2000®, который работает в диапазоне 450 МГц (CDMA450), для предоставления высокоскоростного доступа в интернет для общего пользования. Более 2 тыс. учащихся и учителей в округе Пондок Тремас получают доступ к информации, доступной во всем мире через интернет для использования в образовании, исследованиях и для профессиональной подготовки.

До настоящего времени 20 учителям из 5 средних школ был предоставлен недельный курс обучения, в течение которого их обучали основам работы на компьютере, и им был прочитан основанный на компьютере курс обучения. Предполагается, что для периодического закрепления этих навыков будет проводиться дополнительное обучение.

## 7.2 Королевство Камбоджа (WiMAX)

Этот проект осуществлялся в Камбодже (наименее развитая страна) со следующей целью: "Экспериментальная установка системы электронного здравоохранения и электронного образования, подключенная из центральной больницы к сельской общине в провинции Кандаль, Камбоджа, с использованием системы беспроводной ЛВС". Этот проект, осуществлявшийся в округе Ангк Сноул, который является одним из округов в провинции Кандаль, позволил местным жителям использовать мультимедийные интернет-приложения, такие как "доступ в интернет", "электронная почта", "электронное образование", "видеоконференция/дистанционная лекция" и "обмен медицинской информацией", и было также подтверждено, что этот проект открыл много возможностей для развития общины.

BreezeACCESS VL (Alvarion) представляет собой беспроводную систему, используемую в этом проекте, которая устанавливается очень просто. Поскольку максимальная дальность передачи составляет более 20 км, не требовались какие-либо ретрансляторы между станциями. Это позволило обеспечить низкий уровень первоначальных капиталовложений (CAPEX).

Техническая эксплуатация и обслуживание системы также не вызывают затруднений (обычно обслуживание бесплатное).

Все необходимые эксплуатационные расходы (OPEX) беспроводной системы определяются потребляемой электроэнергией (приблизительно 30 Вт на блок).

Рисунок 7.1: Архитектура базовой систем

Конфигурация сети

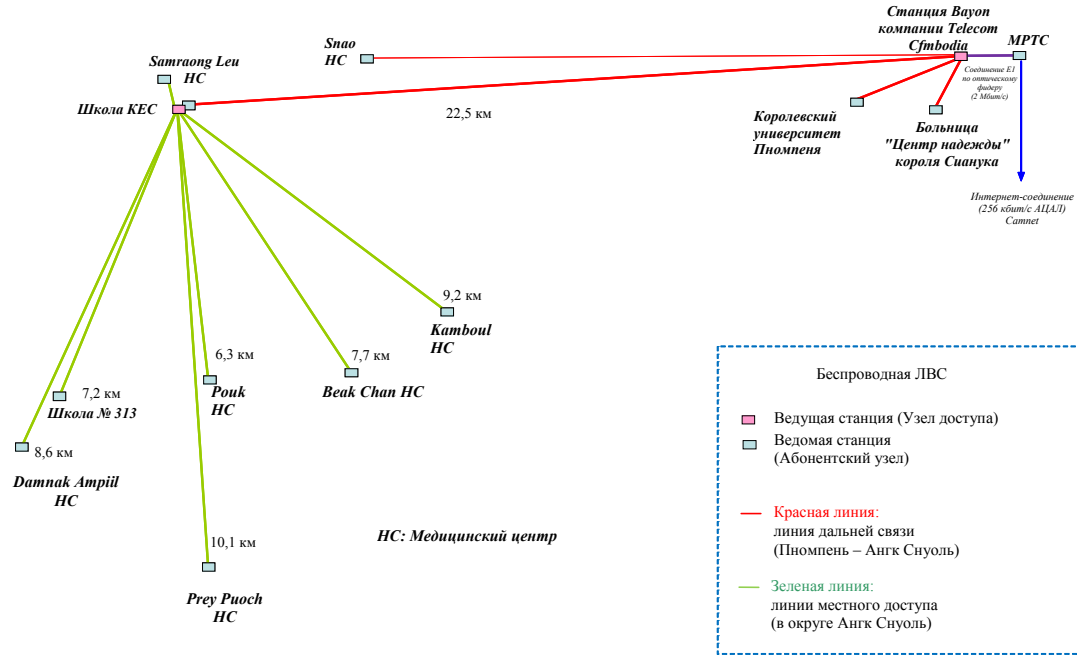
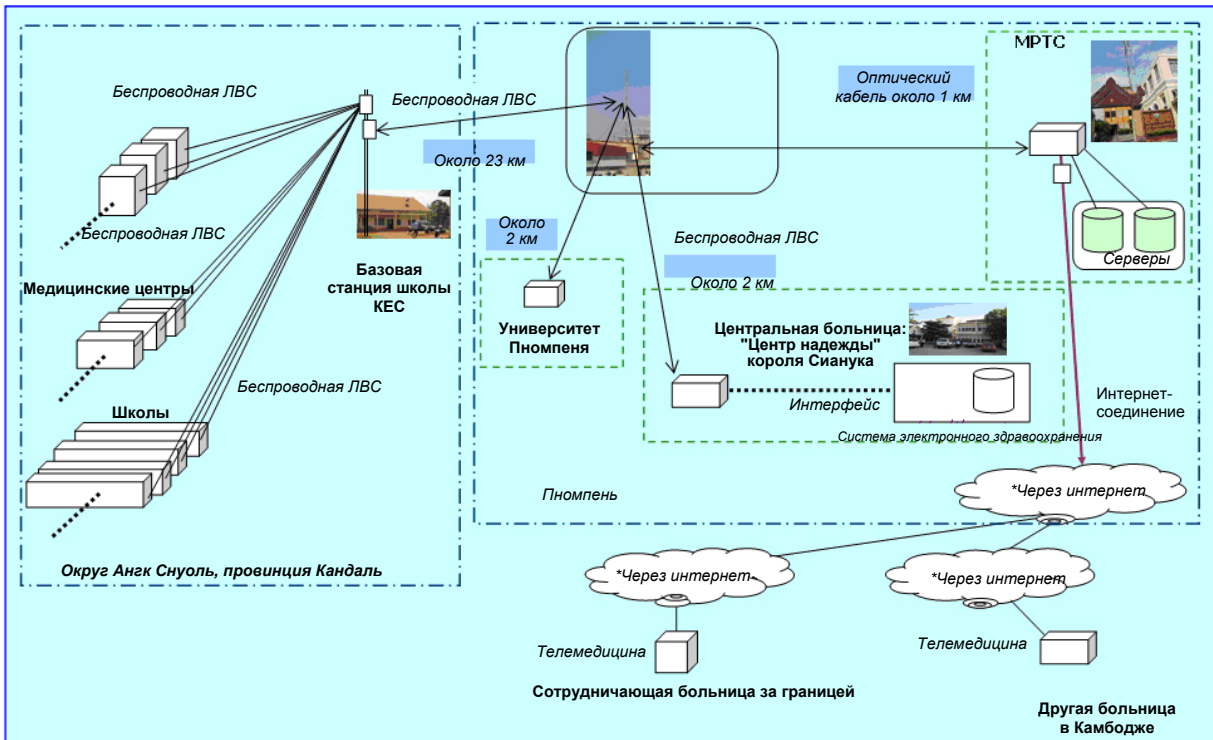


Рисунок 3.2: Системный анализ проекта



### 7.3 Республика Непал (Wi-Fi)

Непал – одна из 49 наименее развитых стран, причем 83 процента территории страны занято горами и холмами, а 17 процентов – поясом предгорных равнин. 15 процентов территории занимает высокогорье. В этом регионе очень трудно осуществлять наземные виды связи. Нанги – горная деревня с населением 800 жителей, расположенная среди холмов в западном Непале на высоте 7300 футов, недалеко от хребтов Аннапурна и Дхаулагири Гималаев. Все ее жители заняты в сельском хозяйстве, им недоступны какие-либо машины или средства автоматизации. В этой деревне очень трудно жить.

План обеспечения деревень в Непале доступом в интернет начался на местном уровне. Сельские жители решили установить такое соединение, которое могло бы помочь им повысить уровень здравоохранения, сельского хозяйства, образования, местной электронной коммерции, связи с целью активизации социально-экономических аспектов этого региона в Непале. Для реализации этого проекта потребовалось несколько этапов: во-первых, обеспечение снабжения электричеством, затем формирование компьютерной лаборатории в средней школе и, через несколько лет, создание устойчивой сети Wi-Fi, соединяющей деревни и интернет-концентратор в большом городе Покхара, находящемся на расстоянии около 22 миль от ближайшего ретранслятора.

Руководитель проекта в сотрудничестве с сельскими жителями начал управлять школой, при которой имеется библиотека, а также питомником растений, поликлиникой, которая подключена для получения услуг телемедицины с помощью видеоканала до городской больницы, деревообрабатывающим производством, бумажным производством, площадкой для кемпинга и домиками для любителей-альпинистов (в которых имеется возможность использования электронной почты), рыбоводческим хозяйством, фермой по разведению яков и т. д., скоординировали план для успешного завершения проекта. Один из самых интересных аспектов этого проекта состоит в том, что, как только сельские жители начали обмениваться друг с другом информацией о домашнем скоте, зерновых культурах, здравоохранении и использовать сеть для других полезных приложений, таких как телефонные вызовы VoIP, и услуги транзакций с помощью кредитных карт для туристов, они обнаружили, что образовалась ниша, которая будет создавать другие экономические преимущества и предоставит некоторым жителям деревни новый способ использования своих навыков. В Нанги начало работать ручное производство бумаги, что помогло женщинам из деревни получить сезонные рабочие места. Одного из жителей деревни послали в Катманду для прохождения курса обучения по проблемам здравоохранения, после чего он возвратился домой для подготовки других жителей. Деревенские жители также начали работать в рамках программы по изготовлению джема из слив и программы по производству сока из цветов рододендрона в надежде продать свою продукцию на рынке. Деревенские жители построили три общинных домика для туристов в горах, причем все эти домики подключены к беспроводной сети связи. Это облегчило общение операторов домиков между собой и с туроператорами.



### Рисунок 7.3: Сеть Wi-Fi, соединяющая непальские деревни в районе Аннапурны в Гималаях

Беспроводная сеть Непала в Гималаях, использующая режим Wi-Fi для линии доставки сигнала и доступа



#### 7.4 Республика Перу (WLL + кабель)

Долина Хуарал расположена в 80 километрах к северу от столицы страны города Лимы, большинство обитателей долины заняты в сельском хозяйстве. Неправительственная организация под названием CEPES (Перуанский центр социальных исследований) возглавила проект, который был поддержан OSIPTEL (Служба по надзору за частными инвестициями в инфраструктуру телекоммуникаций). Этот проект был поддержан местными учреждениями, министерствами образования и сельского хозяйства, европейскими организациями по развитию. Преимущества от услуг телекоммуникационной инфраструктуры получают общины, объединяющие в этом регионе более 13 тыс. жителей и 18 тыс. учащихся. Одним из элементов проекта является система предоставления хозяйственной информации, имеющая свой веб-сайт: [www.huaral.org](http://www.huaral.org), на котором фермеры могут найти сведения о ценах на местную продукцию и информацию по темам, начиная с вопросов предотвращения чумы и до новейших методов ведения сельского хозяйства. Кроме того, эта система помогает фермерам организовывать ирригационные системы деревень с фермерскими хозяйствами в прибрежных районах Перу, которые страдают от недостатка водных ресурсов. Доступ к информации и к самой сети также помогает фермерам узнать, что происходит за пределами их региона, путем обмена опытом с другими людьми.

Что касается основных технических характеристик, то вся установка и соответствующие межсоединения включают 14 центров электросвязи (по два в каждом городе) с линиями АЦАЛ подключения к национальной сети, а 12 из них подключены с помощью оборудования Wi-Fi к городу Хуарал, а далее – к национальной сети.

#### 7.5 Королевство Испания (волоконно-оптическая сеть связи)

Астурия – область на севере Испании, где проживают 1,15 млн. человек в 490 тыс. домов.

Только в крупном городе в границах этого муниципалитета имеется широкополосный доступ в Испании, а в большей части региона услуги широкополосного доступа отсутствуют. Правительство Астурии осознало, что реальная проблема заключается в отсутствии или недостаточном покрытии сетью широкополосного доступа, и вложило средства в развертывание будущей защищенной высококачественной сети широкополосного доступа, открытой для всех операторов услуг. В качестве



основной технологии для подключения города была выбрана волоконно-оптическая сеть связи. Районами, выбранными для развертывания сети, стали 27 муниципалитетов, расположенных в трех долинах, где ведется добыча угля и где необходимо перевести экономику от добывающей промышленности и сельского хозяйства (первичного сектора) к обрабатывающей промышленности (вторичному сектору) и обслуживающему (третичному) сектору. Этот район занимает 33 процента территории Астурии. Волоконно-оптическая сеть связи свяжет все деревни, расположенные в этом районе и насчитывающие более 1 тыс. жителей (минимальный заданный размер деревни для подключения связи). Всего в состав сети входит 31 тыс. домов, в которых проживают 100 тыс. жителей. Цель регионального правительства состояла в том, чтобы избежать "цифрового разрыва" путем создания инфраструктуры широкополосной связи и стимулирования конкуренции с целью повышения качества обслуживания и снижения цен, а также обеспечивая осуществление жизнеспособного сценария. В каждой долине правительство Астурии развернуло магистральные линии и сети доступа от точки межсоединений до оконечного распределителя волоконно-оптического кабеля. Операторы электросвязи отвечают за предоставление услуг абонентам, при этом поддерживаются следующие услуги: телевизионное вещание, передача видеопрограмм по IP, передача данных, доступ в интернет и телефония. Эта сеть открыта для всех операторов и поставщиков услуг, имеющих подключение к межсоединениям в одной точке. Астурия внесла необходимые инвестиции для развертывания сети, а также шлюзов конечных пользователей, которые будут выделяться операторам. Оператор инфраструктуры общего пользования отвечает за модернизацию сети, за работу шлюзов и систем и берет на себя расходы на управление сетью. Стоимость предоставления услуг абоненту определяется операторами и поставщиками услуг. Эта пробная сеть открыла возможности совершенствования местной экономики и помогла продвижению социальных и локальных услуг. В этом тематическом исследовании показана необходимость для государственных органов осуществлять инвестиции в инфраструктуру сетей доступа, решать проблему "цифрового разрыва" и гарантировать справедливые цены и обновление услуг в реальной конкурентной среде. Это тематическое исследование заканчивается следующим положением: "Открытые сети представляют собой наилучшее и единственное защищенное в будущем решение".

#### **7.6 Федеративная Республика Бразилия (спутник + доступ)**

Компания Анател использует определенные юридические документы, которые позволяют добиваться целей универсального обслуживания: Общий план унификации целей (PGMU) и Планы по унификации целей с использованием ресурсов от Фонда универсального обслуживания.

**Предоставление услуг в сельских и отдаленных районах.** PGMU сформулировал цель организации пунктов предоставления услуг электросвязи (PST) в отделениях коллективного обслуживания, расположенных в сельских районах. В этих пунктах должны предоставляться услуги телефонной связи общего пользования, доступа в интернет через терминал коллективного пользования и факсимильной связи. Установка пунктов PST производится по запросу законного представителя кооператива, и она должна быть задействована соответствующим должностным лицом в течение 120 дней, причем кооперативы или их партнеры не несут никаких затрат. Другой целью, позволяющей расширить фиксированную телефонную связь, является предоставление услуг во всех общинах, в которых насчитывается более 100 жителей. В таких общинах должен быть по меньшей мере один телефонный аппарат общего пользования, установленный в месте, которое должно быть доступно круглосуточно, причем с этого аппарата можно будет передавать и принимать местные, национальные и международные вызовы. В период с 2004 по 2007 год на основании правил PGMU телефонными аппаратами общего пользования были оснащены 205 заселенных индейцами деревень на 13 архипелагах, 540 проектов в населенных пунктах и 209 проектов в отдаленных и пограничных районах.

**Фонд универсального обслуживания – Fust.** Предоставление услуг населению, которое не было охвачено частной инициативой, главным образом в тех регионах или теми услугами, которые не являются экономически привлекательными, такими как образование, здравоохранение и услуги в области безопасности, доступ для инвалидов, библиотек и отдаленных районов. Ресурсы для этого фонда поступают из пожертвований, отчислений в объеме 1 процента от валового оборота услуг электросвязи, поступлений от заработной платы, субсидий и исследований в области электросвязи, 50 процентов ресурсов Фонда инспекции электросвязи и бюджетных фондов согласно Закону о годовом бюджете.

План по унификации целей предназначен для предоставления услуг в районах с населением менее 100 (ста) жителей. Этот план определяет предоставление доступа к услугам электросвязи, устанавливая по крайней мере один телефонный аппарат общего пользования в таких районах.

### **(Политика универсального обслуживания в сфере ИКТ)**

Большая часть населения Бразилии живет в городах и только 17% в сельских районах. Согласно данным Бразильского руководящего комитета в области интернета (CGI.br), проникновение компьютеров и доступа в интернет в городских домохозяйствах составляет 28% и 20% соответственно, это говорит о том, что даже городские районы страдают от существенного "цифрового разрыва". Тем не менее "цифровой разрыв" значительно заметнее в сельских и отдаленных районах, где только 8% домохозяйств имеют собственный компьютер и только 4% доступ в интернет.

В сельских районах Бразилии проживает около 31,3 миллиона человек, что составляет примерно 17% от 189,8 миллионов населения Бразилии. Сельское население представляет собой сегмент общества, который не испытывает на себе явления информационного общества и расширение инфраструктуры цифровых сетей. Технологическая инфраструктура, связанная с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в Бразилии, все еще сосредоточена, главным образом, в городских районах страны. Сельские районы имеют небольшие возможности связаться с инфраструктурой ИКТ, или вообще не имеют такой возможности, и подавляющее большинство домохозяйств в этих регионах не имеет доступа к услугам электросвязи и интернета, а это означает, что значительное число людей, проживающих в сельских районах, исключено из цифрового общества. Цифровое исключение означает разрыв, возникающий между людьми, предприятиями и географическими регионами, находящимися на различных социально-экономических уровнях в отношении доступа к ИКТ, устанавливая при этом две категории: тех, кто имеет постоянный, эффективный доступ к ИКТ и тех, кто не имеет доступа к таким технологиям. Согласно Обзору использования информационно-коммуникационных технологий в Бразилии, проведенного в 2008 году Руководящим комитетом в области интернета (CGI.br), только 8% сельских домохозяйств имеют компьютеры и только 4% из них доступ в интернет. Кроме того, 58% людей в сельских районах, которые получили доступ в интернет, заявили, что они это делали из платных центров общественного доступа в интернет, и лишь 26% из них имеют доступ в интернет дома.

Федеральное правительство Бразилии принимало специальные программы с целью сокращения "цифрового разрыва", опираясь на эффективный вклад в этот процесс частного сектора и гражданского общества. Дополнительно к созданию эффективного доступа к ИКТ, эти программы стремятся обучить граждан использовать эти технологии, позволяя им извлечь выгоду от возможностей, предлагаемых информационным обществом и, следовательно, гарантируя их взаимодействие с различными сегментами общества и с динамическим культурным контентом.

Внедрение цифровых технологий для населения сельских и отдаленных районов, особенно в таких больших странах, как Бразилия, полагается на эффективные и организованные правительственные программы, которые показывают модель, пригодную для реальной ситуации в стране, и которые предлагают участвовать всем заинтересованным лицам, способным использовать ресурсы частного сектора вместо правительственных стимулов, или в форме программ снижения налогов, или увеличения потенциальных доходов частного сектора.

Первые центры связи, так называемые цифровые дома, были открыты в 2008 году. Их цель заключалась в том, чтобы охватить все территории страны к 2010 году, численность которых к тому времени должна была достичь 120. К настоящему времени уже создано 53 цифровых дома, охватывающих около 16 бразильских штатов.

Доступ в интернет стал возможным благодаря антенне GESAC (электронное правительство), предоставляющей широкополосный доступ в интернет со скоростью в 256 кбит/с, то есть в пять раз превышающей доступ по телефонной линии через модем. Соединение устанавливается с использованием спутниковых технологий, а также других форм соединения, например беспроводных технологий и АЦАЛ, широкополосной телефонной сети. Существуют различные услуги, такие как электронная почта, офисная и виртуальная лаборатория, хостинг и интернет-телефония или VoIP, позволяющие принимать телевизионные каналы и радиопередачи через интернет.

Программа развития электросвязи в сельских районах, *Voz no Campo*, была начата в 2003 году в рамках инициативы правительства штата Эспириту-Санту, через Государственного секретаря по вопросам сельского хозяйства, снабжения, аквакультуры и рыбного хозяйства, в целях установления партнерских отношений с муниципальными органами власти, должностными лицами и местными ассоциациями фермеров.

Программа направлена на обеспечение фермеров современными сетями электросвязи, позволяющими передавать голос и данные и повышающими уровень информирования производителей о состоянии рынка. Кроме того, она направлена на повышение жизненного уровня семей, проживающих в сельских районах.

За период с 2003 по 2006 год этой программой воспользовались 164 (сто шестьдесят четыре) сельских общины и 66 (шестьдесят шесть) населенных пунктов, при этом объем инвестиций составил порядка 21 355 091,00 реал (двадцать один миллион, триста пятьдесят пять тысяч, девяносто один реал или приблизительно 10 974 967,11 доллара США, согласно обменному курсу на июнь/2009 года), достигнув приблизительно 150 000 (сто пятьдесят тысяч) человек, проживающих в сельских районах.

Для того чтобы коллективный и индивидуальный доступ достиг сельских общин в рамках данной программы, кабельные сети (медные и волоконно-оптические) и сети радиосвязи расширяются. В некоторых случаях создаются также новые телефонные станции.

#### **7.7 Республика Литва I (WiMAX+Wi-Fi)**

Проект "Сельские пункты доступа в интернет" был начат в 2003 году по инициативе правительства Литвы. Этот проект получил общую финансовую поддержку в сумме 315 млн. евро по программе PHARE Европейского союза. На первом этапе проекта было установлено 300 сельских пунктов доступа в интернет во всех сельских районах Литвы; этот этап включал предоставление компьютеров, мебели и подключения к сети интернет. Центры доступа в интернет прежде всего устанавливались в тех районах, где слабо развита инфраструктура связи. Эти центры работают в наиболее посещаемых учреждениях сельских районов: в школах, библиотеках, общественных центрах, домах культуры и т. д. Они не только предоставляют доступ к компьютерам и сети интернет, но также дают возможность печати, копирования, сканирования и отправки материалов, используя факсимильную связь. Следует отметить, что союз "Окно в будущее" (созданный крупнейшими компаниями Литвы в 2002 году) был инициатором организации пунктов доступа общего пользования в интернет (PIAP) в Литве. В 2002 году этот союз в сотрудничестве с местными правительственными учреждениями установил 75 пунктов PIAP.

#### **7.8 Республика Литва-II (кабель)**

Этот проект предусматривает создание инфраструктуры волоконно-оптической сети ко всем местным органам власти на территориях сельских местных административных центров Литвы, которые не имеют возможностей широкополосного доступа в интернет. Это сократит различие в доступности широкополосных интернет-услуг между сельскими и городскими районами. Общая длина этой инфраструктуры составит 3000 километров. Первоначально пропускная способность каналов будет составлять не менее 100 Мбит/с. Оптические каналы создадут возможности использования для собственных потребностей не только текстов, но и звука, изображений и видеoinформации, причем эти возможности будут предоставляться непрерывно, надежно и безопасно. Эта сеть проектируется таким образом, чтобы ее пропускную способность можно было увеличивать без значительных затрат.

##### **а) Республика Индонезия I (спутник + кабель)**

Цель этого проекта заключалась в том, чтобы предоставить инфраструктуру электросвязи местным жителям в сельских районах Суматры для стимулирования экономического и социального развития, используя услуги передачи звуковой информации, факсимильной связи и доступа в интернет. Строительство сети последующего поколения (СПП) с программным коммутатором и с использованием проводных линий связи позволит предложить сельским жителям услуги по доступным ценам.

Данный проект использует сеть СПП на основе программного коммутатора в сочетании с волоконно-оптической связью, наземной IP-радиосвязью и терминалами VSAT. Основные технические

характеристики: технология IP-пакетов, протоколы MGCP/MEGACO для медиашлюза, магистральный медиашлюз и шлюз сигнализации для организации межсетевых обменов, а также медиашлюз доступа для услуг обычной аналоговой телефонной связи (POTS).

### 7.9 Республика Островов Фиджи (спутниковая связь для отдаленных островов)

Система VSAT широко распространена на Фиджи для связи с отдаленными островами страны. Установлено 125 станций, и планируется установить дополнительно 80 станций. Основные острова связаны с помощью радиорелейных систем, кроме того, развернута система CDMA для предоставления услуг подвижной телефонной связи на основных островах и в окружающих их водах или для предоставления услуг связи рыболовным судам.

**Рисунок 7.4: Системы VSAT для отдаленных островов, установленные компанией "Телеком Фиджи Ltd."**



### 7.10 Страны Латинской Америки и Карибского бассейна (спутник)

Компания SES NEW SKIES оказывает поддержку венесуэльскому институту INCE (Национальный институт сотрудничества в сфере образования), предоставляя возможность подключения к сети интернет с помощью платформы DVB на спутнике NSS-806 для более чем 150 объектов общеобразовательной подготовки. В Доминиканской Республике более 500 сельских объектов имеют доступ к услугам телефонной связи через сеть терминалов VSAT, работающих в диапазоне Ku на спутнике NSS-7, которым управляет компания Codetel – крупнейший поставщик услуг электросвязи в стране.

На Гаити компания SES NEW SKIES предоставляет доступ в интернет в больницах, используя платформу DVB на спутнике NSS-806. С помощью этих соединений больницы на Гаити могут иметь связь с Гарвардской медицинской школой в Бостоне, которая используется в качестве учреждения в рамках системы телемедицины, для того чтобы поставить "диагноз в реальном времени". Эту связь создает некоммерческая организация Partners-In-Health, спонсируемая Фондом Bill & Melinda Gates и Гарвардским университетом, который стремится улучшить качество услуг здравоохранения в общинах по всему миру. В 2008 году третья больница на Гаити была подключена через этот спутник.

### 7.11 Африка (спутниковая связь для школ)

НЕПАД (Новое партнерство в интересах развития Африки) является панафриканской организацией, спонсируемой Африканским союзом, который стремится объединять общественных и частных партнеров для решения проблем развития в Африке. Комиссия НЕПАД "Электронная Африка" отвечает за проекты, связанные с ИКТ. Инициатива НЕПАД "Электронные школы" была разработана Комиссией "Электронная Африка" и стремится развивать навыки ИКТ в Африке, предоставляя для всех африканских начальных и средних школах компьютеры, сети и другое оборудование и подключая их к сети интернет.

Первый этап инициативы "Электронные школы" – проект "Демонстрация электронных школ", который направлен на то, чтобы показать ценность ИКТ для целей образования и для получения поддержки на различных уровнях правительственных и промышленных структур. Проект "Демонстрация" охватывает 96 школ в 16 африканских странах. Этим проектом руководят пять консорциумов из частного сектора промышленности, а именно консорциумы Microsoft, Cisco, AMD, Oracle и HP. Каждый консорциум имеет партнеров, обеспечивающих выполнение различных частей проекта, включая спутниковый или наземный интернет, персональные компьютеры, сети ЛВС и контент. Компания NEW SKIES является участником консорциумов Cisco, AMD и Microsoft, а компания SES NEW SKIES получила поддержку Oracle, которая ранее предоставлялась компании SES ASTRA – другой компании SES.

Компания NEW SKIES поддерживает проект НЕПАД по демонстрации электронных школ, предоставляя пропускную способность спутника NSS-7 и услуги телепорта из медиапорта Вашингтона. Компания SES NEW SKIES работает с двумя другими партнерами – iDirect и Intersat Africa – и занимается предоставлением полного спутникового решения для школ. iDirect предоставляет оборудование Оператора виртуальной сети (VNO) и терминалов VSAT, в то время как компания Intersat Africa обеспечивает установку и эксплуатацию.

### 7.12 Народная Республика Бангладеш (Проблема наименее развитых стран для сельской связи на базе волоконно-оптических и беспроводных технологий)

Бангладеш – одна из 49 наименее развитых стран (НРС) в списке Организации Объединенных Наций, расположенная в Юго-Восточной Азии. Жители Бангладеш проявляют большой интерес к новым технологиям и пытаются быстро принять новую систему связи. Действующий оператор BTCL уже начал обслуживание цифровых абонентских линий (ЦАЛ) в Бангладеш, для того чтобы обеспечить проникновение широкополосного доступа в сельской местности. Эта компания собирается провести работы в течение следующих двух лет, чтобы создать хорошо оснащенную систему электросвязи для внедрения широкополосного доступа в сельских и отдаленных районах.

Комиссия по регулированию электросвязи Бангладеш (BTRC) опубликовала руководящие указания по совместному использованию инфраструктуры, с тем чтобы определить надлежащие процедуры по применению и расширению инфраструктуры электросвязи в Бангладеш. В стране новые лицензированные компании будут вводить технологию FTTH (волокно до дома). Покрытие страны волоконно-оптической связью составляет приблизительно 10 процентов. Хотя в Бангладеш работают два лицензированных оператора системы FTTH, один из них использует оптическую сеть, а другой построит общенациональную оптическую сеть для этих услуг. Данные операторы начали разворачивать строительство своих сетей. Три оператора WiMAX планируют приступить к предоставлению услуг в начале 2010 года, но они еще развивают свою собственную сеть и инфраструктуру. С другой стороны, почти 90 процентов территории страны охвачены системами GSM и CDMA. Предполагается, что в начале 2010 года в стране будет развернута система UMTS/WCDMA (3G). Страна получит преимущества благодаря быстрому развитию методов беспроводного доступа.

Бангладеш планирует начать использование беспроводных технологий для быстрого развития инфраструктуры доступа в сельских и отдаленных районах. Уже выдана лицензия на систему WiMAX, которая должна быть доступна в 2010 году, одновременно ожидается реализация системы 3G (UMTS+WCDMA). Основная конкуренция будет между WiMAX и 3G. Запуск WiMAX запланирован на более ранний срок, чем 3G, но в стране имеет место самое широкое покрытие сетью

GSM. Конкуренция между двумя технологиями затрудняет их развертывание в сельских и отдаленных районах, что создает проблему для проникновения широкополосного доступа. Тем не менее, беспроводную технологию почти наверняка необходимо принимать в расчет. Бангладеш с нетерпением ждет развития событий в отношении WiMAX и 3G и отслеживает тенденции их использования и принятия на международном уровне и очень скоро сама построит соответствующую инфраструктуру электросвязи. В стране имеется волоконно-оптическая связь между крупнейшими городами, но городские и сельские районы по-прежнему полностью обеспечиваются радиорелейными линиями связи для передачи данных. Услуги международного доступа в стране все еще дороги. Бангладеш надеется получить необходимую поддержку по созданию инфраструктуры для системы доступа в сельских и отдаленных районах, чтобы обеспечить конечному пользователю услуги по доступным ценам.

### **7.13 Республика Нигер (мобильная IP-система для услуг широкополосной связи в сельских и отдаленных районах)**

Нигер – также одна из 49 наименее развитых стран мира согласно списку Организации Объединенных Наций. В страну поставляется мобильная IP-система для предоставления широкополосных услуг в сельских и отдаленных районах сельской общины Абала. Республика Нигер – это государство в Африке, расположенное к югу от Сахары и обладающее обширной территорией площадью 1 267 000 кв. км, в основном это степи и пустыни. Государство не имеет выхода к морю, и его население живет очень бедно, занимаясь разведением домашнего скота и выращиванием некоторых зерновых культур, таких как просо и земляной орех (арахис) (см. Рисунок 7.6).

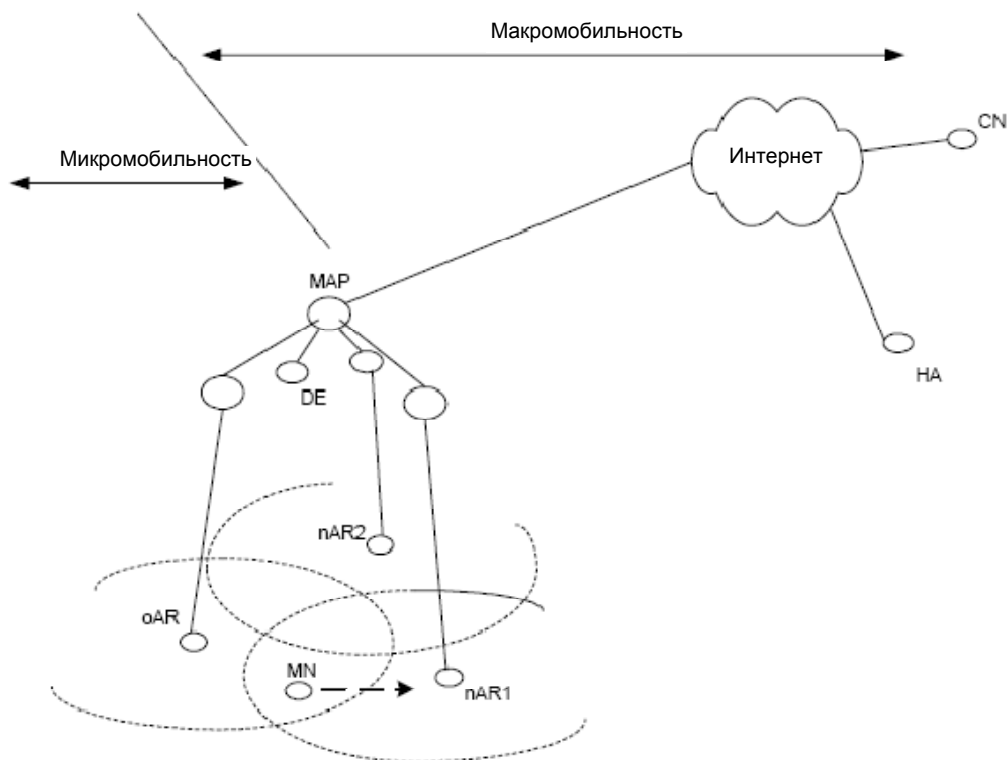
В настоящее время Нигер делится на восемь административных регионов;

- сельская община Абала расположена в департаменте Филлинге, регион Тиллабери;
- его население, по оценкам, составляло в 2006 году 66 492 человека;
- в основном население состоит из животноводов и фермеров;
- в этой общине отсутствует фиксированная и мобильная телефонная связь от какого-либо оператора связи;
- дорога между Абалой и городом Филлинге представляет собой проселочную дорогу, поэтому доступ в Абалу затруднен;
- расстояние между Филлинге и Абалой составляет примерно 110 км;
- в Филлинге имеется телефонная связь, поэтому, для того чтобы отправить сообщение, приходится ехать из Абалы в Филлинге, что представляет проблему для населения (см. Рисунок 7.7).

#### *Предлагаемое техническое решение*

Будет использована схема маршрутизации, приведенная ниже, на Рисунке 7.5.

Рисунок 7.5: Схема маршрутизации



Обозначения и определения:

- MAP – опорная точка мобильной связи: это маршрутизатор или набор маршрутизаторов, в памяти которых хранятся данные о подключении к узлу подвижной связи (MN). MAP перехватывает все пакеты, предназначенные для MN, и осуществляет их маршрутизацию, соблюдая "туннелирование" в соответствии с адресами связи типа LCoA (Link care of Address);
- MN – узел подвижной связи: это пользователь;
- nAR – новый маршрутизатор доступа;
- oAR – старый маршрутизатор доступа.

Что касается систем передачи, что необходимо использовать макромобильность, чтобы обеспечить спутниковую связь, и систему четвертого поколения (4G) типа WiMAX для микромобильности, поскольку объединение системы этого типа с интеллектуальной системой передачи обеспечит радиус покрытия только около 40 км в зоне прямой видимости от базовой станции.

Используется система типа WiMAX, поскольку она хорошо подходит для данного вида территории с учетом большого числа услуг, которые можно будет предоставлять высокоскоростной системой такого типа.

WiMAX обеспечит своим клиентам реальный доступ в интернет на высокой скорости и новейшие телефонные услуги. С технической точки зрения клиенты будут подключены к сети с помощью высокоскоростной беспроводной связи WiMAX и профессионального шлюза IP-телефонии:

- для профессиональных пользователей: в дополнение к линиям, которые соединяют станции, частным сетям, высокоскоростному доступу в интернет и IP-телефонии данная система вскоре предложит передовые ценные дополнительные услуги (IP Centrex, конференц-связь, решения прикладного характера в форме ASP, особенно для малых и средних предприятий, и т. д.);
- для частных лиц: наряду с предложением "два в одном" система предложит мультимедийные услуги в своей сети WiMAX, включая предложения оригинального, ранее не опубликованного контента.



С финансовой точки зрения для создания сети WiMAX требуются **базовые станции, абонентское оборудование в помещениях пользователя, высоты** для установки базовых станций и подключения этих станций к сети сбора.

**Стоимость одной базовой станции составляет примерно 10 тыс. евро.** За прошлый год цена базовых станций изменилась незначительно, а в ближайшей перспективе они будут оснащаться новыми технологиями, что не будет способствовать снижению цен. Однако с развитием подвижной связи WiMAX и расширением рынка цены, разумеется, будут снижаться. Однако цена должна быть увязана с необходимой плотностью станций.

**Рисунок 7.6: Рельеф местности Нигера**

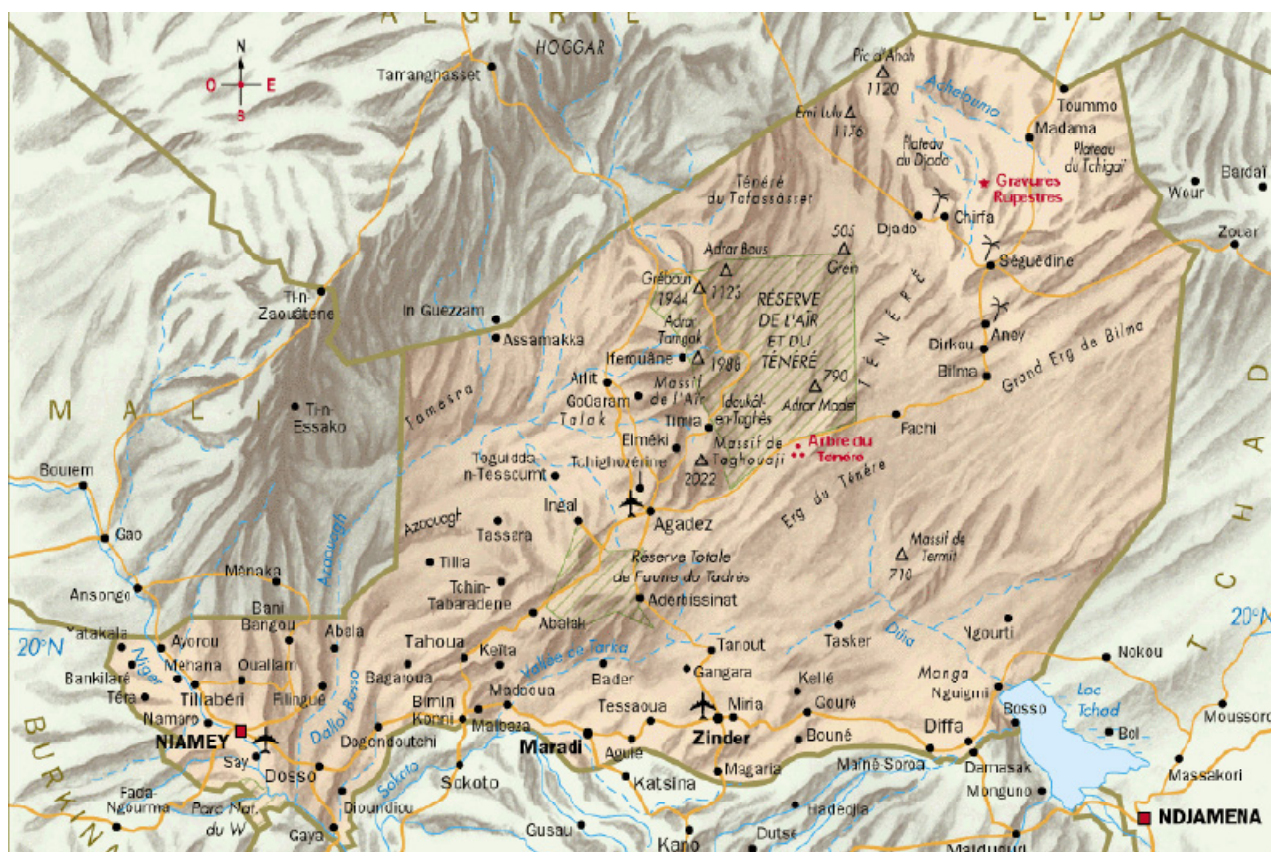
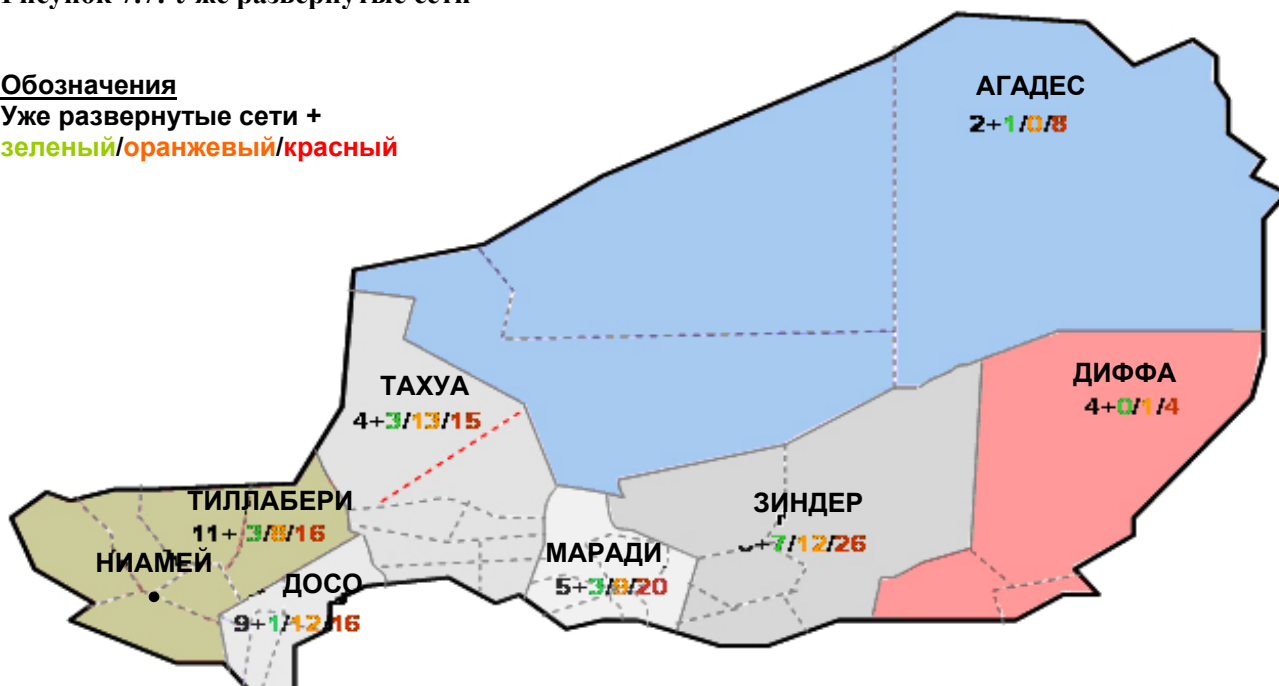




Рисунок 7.7: Уже развернутые сети

**Обозначения**

Уже развернутые сети +  
 зеленый/оранжевый/красный



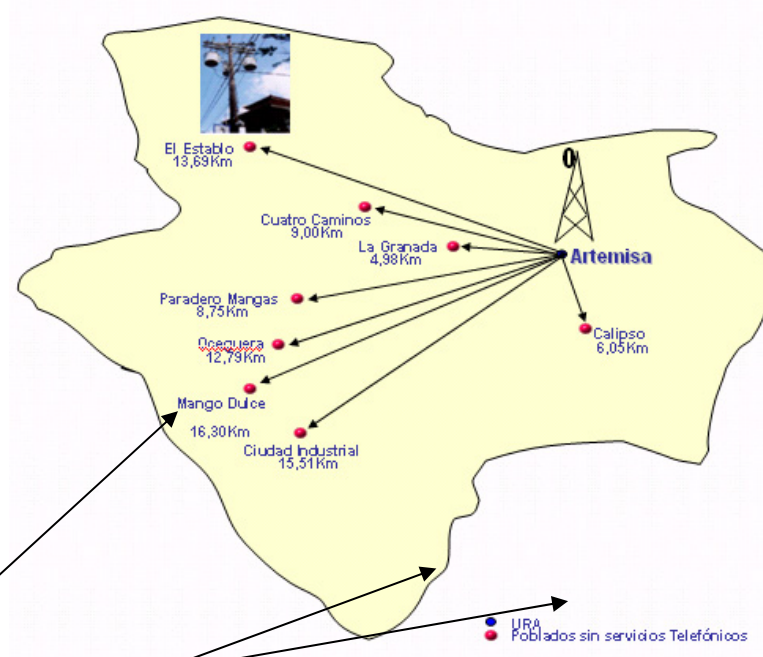
**7.14 (Республика) Куба (WiMAX)**

Куба является одной из 49 наименее развитых стран согласно списку Организации Объединенных Наций. С целью проведения испытаний в сельских районах по применению технологий WiMAX и PLC и комбинации обеих технологий некоторые испытания совместимости были проведены в деревне Граната в течение второй недели марта 2006 года.

Это испытание включало проверку предоставления услуг VoIP согласно Рекомендации H.323 поверх PLC, используя WiMAX в качестве носителя, причем система осталась на этапе экспериментального проекта, без заключительного этапа на то время.

Был выбран объект в деревне Граната, расположенной на расстоянии 4,98 км от деревни Артемиса, на котором размещены удаленное абонентское устройство (RSU), а также узел передачи данных. Общее представление о территории, охваченной системой WiMAX из деревни Артемиса, подробно показано на Рисунке 7.8, ниже.

**Рисунок 7.8: Развертывание системы WiMAX в экспериментальном испытании в сельском районе (в деревне Артемиса)**



Промышленный город

Деревни, в которых не предоставляются услуги телефонии

Удаленное абонентское устройство (RSU)

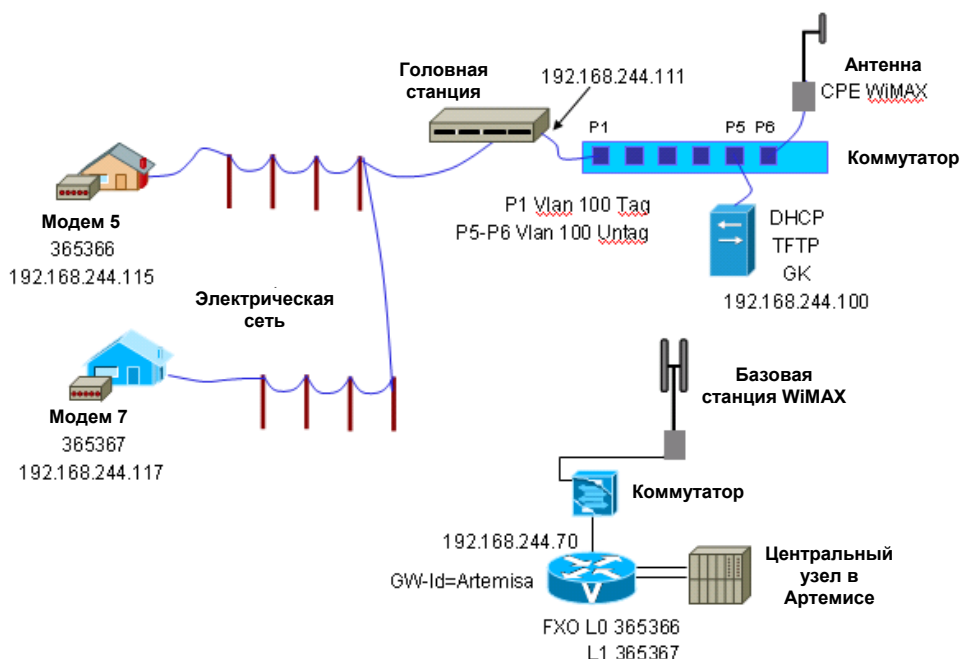
На приведенном ниже Рисунке 7.9 показана опора, на которой были установлены антенны WiMAX на телефонном центре деревни Артемиса, а также RSU и узел передачи данных.

**Рисунок 7.9: Мачта на телефонном центре деревни Артемиса, где была размещена антенна WiMAX**



Для проведения этого испытания использовался загруженный из сети интернет бесплатный Привратник в качестве маршрутизатора, снабженного картами XFO и XFS, для того чтобы услуга VoIP, предоставляемая поверх PLC в системе WiMAX, имела такие же характеристики, как длинный абонентский шлейф, с использованием Ethernet вместо WiMAX для доступа и PLC для ЛВС в электрической цепи низкого напряжения объекта в деревне Гранада, покрывая зону радиусом около 300 метров.

**Рисунок 7.10: Подробная информация об установке испытательной линии WiMAX-PLC на объекте в деревне Гранада**



Важно отметить, что оборудование головной станции находилось внутри медицинского центра, там же было установлено оборудование CPE WiMAX, вводящее сигнал PLC, защищенный от электрических атак, и охватывающее все здания, электрически подключенные к трансформатору среднего и низкого напряжения, к которому подключены большинство зданий объекта, что позволило отказаться от необходимости организации дорогостоящей местной телефонной сети для передачи речи и данных.

На Рисунке 7.11 показана антенна WiMAX на верхнем этаже офиса типового медицинского центра, где находятся головная станция, электрический провод низковольтной силовой сети на указанном объекте и дом пользователя.

**Рисунок 7.11: (Офис) типового медицинского центра, из которого поступает сигнал WiMAX и где вводился сигнал PLC; линии электропередачи; и дом пользователя**



Важно отметить, что все работы по установке и системной настройке оборудования PLC были завершены менее чем за 2 часа, при этом можно было осуществлять вызовы по телефону с трех установленных там телефонных аппаратов.

На телефонные вызовы был выставлен счет для Удаленного абонентского устройства (RSU) в деревне Артемиса, как показано на Рисунке 7.10. Данные вызовы имели нумерацию этого RSU – вот причина, почему комбинация WiMAX-PLC использовалась для удлинения линий на расстояние 4,58 км.

Однако можно подчеркнуть, что в те моменты экспериментальный сигнал WiMAX не был еще подготовлен для использования виртуальных локальных сетей (VLAN), для чего потребовалось разместить в Гранаде коммутатор уровня 2 вместе с Привратником. Эта проблема сегодня уже решена в общем, и в WiMAX был добавлен протокол 892.1p. Кроме того, можно разместить в PLC услугу IP-телефонии без использования виртуальных локальных сетей; разумеется, этот вариант желательно использовать только для небольшого числа абонентов.

Это решение позволит разместить коммутатор уровня 2 и Привратника в телефонном центре деревни Артемиса, который предоставляет услуги для всех объектов этой деревни.

Считается, что получен весьма положительный опыт. Во-первых это позволило подготовить настройки маршрутизатора, имеющего карты XFS и XFO, для использования в качестве шлюза, а также для настройки бесплатно полученного из сети интернет Привратника для работы в наших сетях связи.

Это – новая возможность межсетевых соединений, экономически ценная в сельских районах, где требование предоставления услуг передачи речи и доступа к широкополосным услугам в деревнях, не имеющих телефонной инфраструктуры, но имеющих инфраструктуру электрических сетей, которая благодаря своей капиллярности (она доходит до всех объектов или мест) позволяет предлагать эти услуги в любом месте.

Однако следует повторить, что в каждом месте можно использовать то или иное конкретное экономически оправданное решение и что, таким образом, это не единственная оправданная альтернатива; кроме того, данный пример показывает, что технологии доступа не исключают другую альтернативу.

### **7.15 Канада (WiMAX)**

В декабре 2005 года Орган управления особых районов Альберты (SAB) выбрал компанию Nortel для построения в провинции Альберта (Канада) коммерческой широкополосной беспроводной сети доступа, основанной на стандарте WiMAX IEEE 802.16.

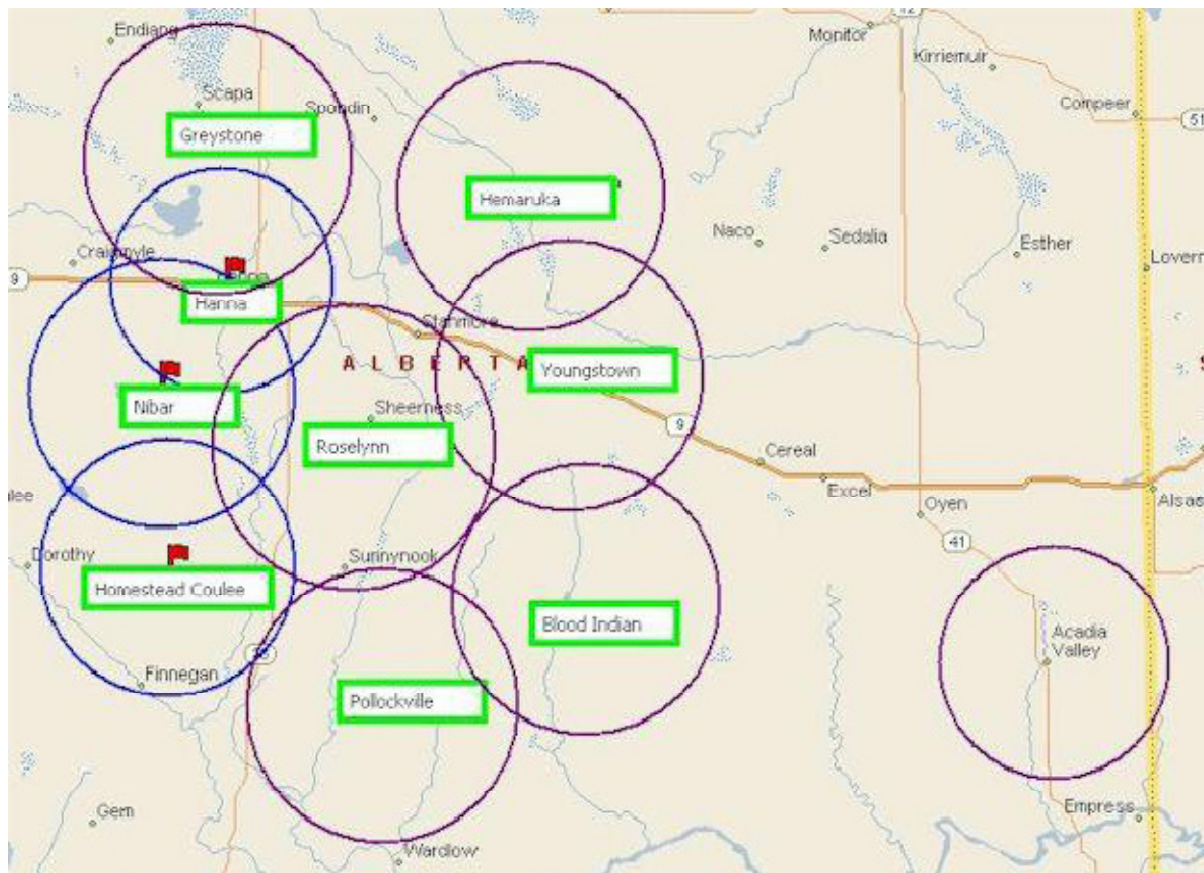
SAB сотрудничал с компанией NETAGO Wireless – новым поставщиком услуг беспроводной связи в Канаде, чтобы предоставить широкополосные беспроводные услуги сельским жителям провинции Альберта на площади более 21 тыс. кв. км в юго-восточной части Альберты.

Новая сеть WiMAX также расширяет зону обслуживания проекта Alberta SuperNet – инициативы правительства провинции, которая была разработана для предоставления широкополосных услуг по доступным ценам приблизительно в 4200 учреждениях органов власти, здравоохранения, библиотеках и образовательных учреждениях в 429 общинах по всей провинции Альберта.

Сеть WiMAX предоставляет населению и компаниям SAB фиксированный широкополосный беспроводный доступ со скоростью передачи данных 1–3 Мбит/с. Возможности поддержки высоких скоростей позволяют предоставлять продвинутые широкополосные услуги, такие как электронная почта, высокоскоростной доступ в интернет, мультимедийные приложения, включая потоковые видео- и музыкальные программы, VoIP (Передача голоса по протоколу IP) и другие бизнес-услуги коллективного пользования в реальном времени. Кроме того, эта сеть поддерживает услуги видеонаблюдения и дистанционную телеметрию.



Рисунок 7.12: Зона покрытия



### 7.16 Пакистан (WiMAX: Wateen Telecom)

Компания Wateen Telecom является последним инвестированием Abu Dhabi Group в Пакистане в целях предоставления решений для преодоления "цифрового разрыва".

Wateen Telecom выбирала свои сетевые решения и поставщиков в соответствии с международными стандартами в целях обеспечения новаторских решений мирового уровня, уделяющих основное внимание качеству, надежности и масштабируемости.

Для эффективной реализации своего замысла Wateen Telecom сосредоточивает основное внимание на создании сети последующих поколений, основанной на решениях IP/MPLS и IMS (интегрированная мультимедийная подсистема) с услугами множественного доступа, использующими волоконный доступ и спектр в полосе частот 3,5 ГГц для доступа последней мили на базе WiMAX. Стремясь обеспечить качество и надежность, Wateen Telecom создает свою собственную сеть для того, чтобы не обращаться к третьим сторонам и обеспечить гарантированное Соглашение об уровне обслуживания (SLA). Эта масштабная деятельность включает:

- Базовую сеть последующих поколений (СПП).
- Конвергированную сеть множественного доступа IMS, основанную на уровневой архитектуре.
- Устойчивые сети LDI/класса 4 и класса 5 со всеми основными поддерживающими технологиями и многочисленными приложениями, обеспечивающими надежное функционирование сетей "с добавленной стоимостью".

- Сквозную архитектуру на базе IP, включающую базовую сеть IP/MPLS и периферийные сети для предоставления тройных услуг.
- Фиксированные и беспроводные сети доступа.
- Сеть доступа метрополии (MAN) с 96-парным волоконно-оптическим кабелем G652/655.
- Кольцевые сети Ethernet во всех крупных городах, включая волокно до дома (FTTC).
- Установление национальных новейших широкополосных беспроводных соединений 4G на базе WiMAX.
- Инфраструктуру (волоконно-оптическая сеть и удаленное расположение сервера).
- Многогигабайтовое решение DWDM для национальной полностью резервируемой архитектуры кольцевой сети с использованием междугородной волоконно-оптической сети, охватывающей 160 масштабируемых каналов в более чем 5000 км, соединяющих все крупные города в Пакистане и соседних с ним странах.
- Установление прямых региональных и международных соединений с использованием волоконно-оптических линий и линий VSAT, превращающих Пакистан в крупный узел связи.
- Удаленное размещение Уровня 1 и управляемые услуги, базирующиеся на международных стандартах и первых соглашениях об уровне обслуживания (SLA).

Чтобы содействовать развертыванию технологии WiMAX компания Wateen Telecom заключила соглашение с Warid Telecom и другими операторами GSM в целях повторного использования существующих объектов GSM. Это позволило значительно уменьшить потребность в капиталовложениях, отвечает интересам компании Wateen Telecom и операторов GSM, поскольку текущие расходы, связанные с эксплуатацией этих объектов, делятся между ними. Платформа компании Wateen на базе технологии WiMAX поддерживает широкополосный интернет (ширина полосы для IP и интернет-соединения с предложением скорости передачи на уровне 1 Мбит/с), VPN-данные (L1/L2), онлайн-наблюдение, игры и видеоконференции, а также передачу голоса (базовую телефонную связь, усовершенствованную телефонную связь, центральную АТС на базе IP, видеовызовы и т. д.).

#### **7.17 Китай (Правительственная политика в области развития электросвязи в сельских районах)**

В истекшие пять лет китайское правительство приступило к реализации "проекта по обеспечению доступа для деревень" общей стоимостью свыше 5 миллиардов евро для 130 000 административных поселков и деревень в целях предоставления им доступа к телефонным услугам. В то же время в соответствии с "одинадцатым пятилетним планом" развития информационной отрасли предлагалось подсоединить к интернету каждый административный центр в целях дальнейшего повышения уровня услуг связи в сельских и отдаленных районах. К концу 2008 года 97% административных центров уже были подсоединены к интернету и 95% административных центров получили широкополосные соединения. В 2008 году китайское правительство и операторы электросвязи обеспечили интернет-соединения в 431 административном центре и 12 103 административных деревнях. Поскольку строительство инфраструктуры проходило весьма успешно, то китайское правительство приступило к реализации дальнейших мер по улучшению услуг связи в сельских районах и стимулированию развития сельской экономики путем предоставления информационных услуг.

В апреле 2009 года китайское правительство приступило к реализации проекта "Информационные услуги для сельского населения" в целях содействия развитию информационных услуг в сельских районах и уменьшения "цифрового разрыва". Ключевым аспектом этого проекта является упор на создание сельской сети информационных услуг и развитие информационных услуг, связанных с ведением сельского хозяйства, для того чтобы донести информационный контент, информационные услуги и информационные устройства до каждой деревни. В соответствии с планом китайского правительства, в течение 2009 года проектом будет охвачено 10 000 административных центров. Этот проект включает, в частности, создание в каждом административном центре интегрированных

станций информационных услуг и базы данных информационного контента. Он включает также студию информационных услуг, а также онлайн-внедрение сельскохозяйственной продукции для каждой деревни. Китайское правительство разработало некоторые стандарты для строительства интегрированных станций информационных услуг, в том числе:

Они должны иметь постоянное место;

Информационные устройства: по крайней мере, один компьютер, телефон и доступ в интернет. Места, где позволяют условия, могут быть оснащены телевизионными приемниками, телеприставками, принтерами, проекторами, цифровыми камерами, сенсорными и другими информационными устройствами;

Допускается, крайней мере, один сотрудник, занятый полный или неполный рабочий день;

Системы управления, включающие систему управления безопасностью, оборудованием, оценкой работы персонала и т. д.;

Интегрированные станции информационных услуг будут предоставлять широкий спектр услуг информационных технологий, который включает:

## **8 Социальное воздействие на сельские общины**

Внедрение ИКТ оказывает социальное воздействие на многие аспекты жизни общин в сельских и отдаленных районах. Ниже приведены некоторые примеры, наблюдаемые в собранных тематических исследованиях.

### **• Эффективность**

Пользователи услуг ИКТ в сельских общинах в основном являются грамотными людьми. Эти лица являются пользователями услуг ИКТ, таких как электронная почта, информация/новости, телефон, непринужденные беседы по сети, чтение материалов с помощью веб-браузера и других услуг, предоставляемых в общинных центрах. Для неграмотных людей, включая маленьких детей, принимаются меры для их образования и обучения тому, как пользоваться компьютерами в общинных центрах в сельских и отдаленных районах. Они совместно используют компьютеры, и инфраструктура ИКТ становится доступной для жителей изолированных сельских и отдаленных районов. Особенно большую пользу от услуг ИКТ, предоставляемых в общинных центрах, получают школьники и старшеклассники в сельских деревнях. Эффективность предоставления услуг ИКТ с помощью широкополосных соединений несомненно хорошо известна сельским общинам, если они обладают ИКТ и им предоставляются услуги электросвязи. Они знают, что им приходится затратить массу времени, чтобы дойти или доплыть на небольших судах из общины, изолированной на земле или в море, для доступа к ИКТ, чтобы получить информацию/новости из внешнего мира или получить/отправить сообщения своей семье или друзьям, живущим вне этой общины, и они могут в конечном счете сэкономить время и деньги. Информация о рыночных ценах на их сельскохозяйственные продукты и продукты рыболовства, полученная через интернет, принесет больше прибыли, чем при отсутствии таких средств информации. Таким образом, тем или иным способом сельские жители будут использовать ИКТ и повышать качество своей жизни.

### **• Устойчивость**

В большинстве случаев проекты субсидируются частными фондами, правительственными фондами или ресурсами агентств международной помощи для построения инфраструктуры ИКТ и смежных объектов. Основные трудности поддержки проекта заключаются в эксплуатации и техническом обслуживании (O&M), включая наем или обучение сотрудников, осуществляющих техническое обслуживание на месте.

В этом отношении выбор оборудования, технических устройств и программного обеспечения всегда должен включаться в качестве важного пункта этапа планирования проекта. Затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию средств связи, аренду оборудования, включая расходы на связь или на аренду спутникового ретранслятора, которые являются

существенной составной частью капитальных затрат, обычно не компенсируются фондами, спонсирующими проект, или правительственными субсидиями. Это усложняет проблему устойчивости проекта. Осуществляемые проекты должны быть самодостаточными за счет роста доходов, для того чтобы как можно дольше обеспечивать поддержку проекта. В некоторых собранных тематических исследованиях сообщается о создании деревенских комитетов по развитию, с тем чтобы сельские жители могли участвовать в проектах, если даже они вносят небольшие средства. Сельские жители будут проявлять пристальный интерес к управлению своими общинными центрами, их работе и совершенствованию для получения прибыли.

- **Развитие способностей человека**

В большинстве собранных тематических исследований имеется программа развития способностей человека в проектах для членов общин, включая женщин и молодежь, чтобы они могли полностью использовать услуги, предоставляемые в общинных центрах. Развитие способностей человека окажется эффективным для членов общин или сельских жителей, если сделает их потенциальными пользователями услуг или предоставит им в будущем возможность работы в сельской общине или вне ее. Во многих проектах подчеркивается необходимость обучения учителей для обучения членов общины. Производится обучение учащихся средней школы или колледжа в городских или сельских центрах, которые могут стать основными преподавателями по технологиям ИКТ и приложениям. Затем они будут направляться в сельские центры для обучения членов сельских общин и обеспечивать техническое обслуживание и эксплуатацию аппаратуры в общинных центрах.

Основные потребители услуг здравоохранения в общинных медицинских пунктах также обучаются в городской больнице основам знаний по охране здоровья и применению лекарств. Несколько помощников будут помогать им в медицинских пунктах. При использовании системы телеконсультаций, работающей на базе широкополосной сети видеоконференц-связи, врачи городской больницы могут оказывать помощь потребителям услуг здравоохранения.

Кроме того, планируется или реализуется система дистанционного обучения, основанная на создаваемой сети видеоконференц-связи, которая позволит высококвалифицированному преподавателю в одной центральной школе вести уроки в нескольких сельских школах сельской общины, таким образом распределяя нагрузку квалифицированных учителей среди сельских школ.

Развитие способностей человека является наиболее важной проблемой для обеспечения успешного развития сельской связи.

- **Влияние на культуру**

Если инфраструктура ИКТ создана в сельских и отдаленных районах, то люди могут обмениваться информацией с другими сельскими общинами и с внешним миром, что окажет многостороннее влияние на их культуру и жизнь. Их традиционная культура и жизнь могут оказаться доступными для внешнего мира по сети интернет. Большая часть населения планеты по-прежнему живет в закрытых небольших мирках, но люди должны иметь равные возможности, чтобы знать внешний мир или чтобы внешний мир знал их путем использования защищенной сети ИКТ. Существует несколько проблем создания цифровой библиотеки, которая призвана спасти традиционную культуру (искусство, танец и т. д.) и письменные документы и т. д., и открытия ее для совместного использования во всем мире.

## 9 **Успешная модель центра электросвязи**

Модель центра электросвязи имеет более высокую экономическую эффективность, чем предоставление услуг ИКТ для отдельных домохозяйств в сельских и отдаленных районах. Этот метод может обеспечить доступность инфраструктуры и услуг для сельских и отдаленных районов, которые будут совместно использоваться жителями в общине. Существует много различных моделей развертывания общественных услуг центра электросвязи. Участие общин в управлении центрами электросвязи будет основным фактором успеха, при этом возможно даже их участие в



капиталовложениях, чтобы сформировались интересы к управлению своими собственными центрами электросвязи.

- Центры электросвязи на базе школ

Школьные компьютерные лаборатории и услуги могут использоваться членами общины во внеклассные часы, причем следует предложить членам общины обучиться на инструкторов или учителей при доступных ценах или бесплатно в случае субсидирования.

- Электронная почта

Центры электросвязи общины могут арендовать помещение почтового отделения и его персонал для предоставления услуг ИКТ. Возникающие проблемы можно решить путем сотрудничества МСЭ и ВПС (Всемирного почтового союза).

- Электронный медицинский пункт

Первая помощь для сельских жителей, консультация с докторами из городских больниц путем использования услуг звуковой или видеоконференц-связи могут предоставляться в сельских медицинских пунктах при использовании широкополосного доступа и центра электросвязи общины.

- Электронное правительство

Центры электросвязи общин могут использовать помещения местных административных офисов в сельских и отдаленных районах для разделения потенциала широкополосного доступа для услуг электронного правительства между административным офисом и центрами электросвязи.

- Сельскохозяйственный центр электросвязи

Информационные центры по вопросам сельского хозяйства и рыболовства будут играть важную роль в сельских и отдаленных районах, которые зависят от аграрной экономики. В такой общине будет востребована полезная информация для фермеров и рыбаков, например, рыночные цены, погода, помощь и т. д. Услуги центров электросвязи должны быть нацелены на такое население.

- Корпоративный центр электросвязи оказывает эффективную поддержку местным предпринимателям

## 10 Заключение

Международно согласованной целью является выполнение принципа 20.2 Женевской декларации принципов о том, что передача информации и инфраструктура представляют собой существенный фундамент для создания информационного общества, а также Женевского плана действий, который призывает внедрить ИКТ в деревнях и организовать точки доступа общин. Проблема, сформулированная в Декларации развития тысячелетия Организации Объединенных Наций "Ликвидация крайней нищеты и голода", является основным направлением для группы Докладчика по Вопросу 10-2/2, которая проводит обширное исследование в соответствии со своим мандатом, определенным Дохинским планом действий. Из-за быстро растущей урбанизации населения и миграции населения из сельских и отдаленных районов развивающихся стран в городские зоны или столичные города масштабы нищеты этих людей представляют собой серьезную социальную проблему в каждой развивающейся стране. Сделав своей целью предоставление возможности соединения ИКТ и услуг населению сельских и отдаленных районов, что позволило бы разорвать этот порочный круг, группа Докладчика стремилась найти решения и наилучшие методы, которые будут рекомендованы для политиков и практиков Государств-Членов, Членов Сектора, агентств международной помощи, институтов и т. д. Приведенные ниже выводы можно получить из анализа собранных тематических исследований и вкладов, представленных участниками в ходе исследовательских циклов в 2002–2006 годах и 2006–2010 годах. На основании исследований группы Докладчика также составлена и представлена для одобрения ВКРЭ-10 рекомендация, связанная с Вопросом Q10-2/2.

- Услуги ИКТ, предоставляемые для сельских и отдаленных районов развивающихся, а также развитых стран, уменьшают миграцию населения из сельских районов в городские районы или столичные города или обратно в развивающихся, а также в развитых странах.

- Не существует какого-либо определенного критерия для выбора технологий, кроме сравнения различных технологий, которые наилучшим образом подходят для каждого местоположения (спутники, WLL/Wi-Fi/WiMAX, волоконно-оптический кабель или пара металлических проводов). Необходимо рассмотрение технических, экономических и географических аспектов проекта.
- Схема государственно-частного партнерства является новым часто рассматриваемым способом увеличения фондов сельского проекта.
- Регламентарные структуры, связанные с USO, USF, лицензированием частот и предоставления услуг, конкурентоспособностью услуг, должны быть подготовлены в каждой стране для адаптации к быстро меняющейся обстановке, связанной с использованием новых технологий и новых услуг для безопасного развития ИКТ в сельских и отдаленных районах.
- Предоставление преимуществ ИКТ для всех можно приравнять к социальному обеспечению, которое будет предоставлено страной, а также к основным правам человека.
- Решения по источникам питания для услуг и инфраструктуры ИКТ в сельских и отдаленных районах представляют собой крайне важную проблему. Необходимо расширить использование возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра, солнечная энергия, мини-гидроэлектростанции и т. д., для предотвращения глобального потепления или исходя из точки зрения охраны природы.

## 11 Акронимы и сокращения

<b>ADSL</b>	Асимметричная цифровая абонентская линия (АЦАЛ)
<b>ARQ</b>	Автоматический запрос ретрансляции
<b>ASP</b>	Поставщик прикладных услуг
<b>BTRC</b>	Комиссия по регулированию электросвязи Бангладеш
<b>CAC</b>	Центр доступа общины
<b>CAP</b>	Точка доступа общины
<b>CAPEX</b>	Капиталовложения
<b>CEPES</b>	Перуанский центр социальных исследований
<b>CDMA</b>	Множественный доступ с кодовым разделением (МДКР)
<b>CPE</b>	Оконечное оборудование пользователя
<b>DSL</b>	Цифровая абонентская линия (ЦАЛ)
<b>DVB</b>	Цифровое телевидение
<b>EV-DO</b>	Развитие оптимизации данных
<b>FAO</b>	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО)
<b>FTTH</b>	Волокно до дома
<b>GEO</b>	Геостационарная земная орбита
<b>GSM</b>	Глобальная система мобильной связи
<b>ICAO</b>	Международная организация гражданской авиации (ИКАО)
<b>ICT</b>	Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)
<b>IEEE</b>	Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектротехнике
<b>ILO</b>	Международная организация труда (МОТ)
<b>IMT-2000</b>	Международная подвижная электросвязь – 2000
<b>INCE</b>	Национальный институт по сотрудничеству в области образования
<b>IP</b>	Протокол Интернет
<b>ISDN</b>	Цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС)
<b>IT</b>	Информационные технологии (ИТ)
<b>ITU</b>	Международный союз электросвязи (МСЭ)
<b>LAN</b>	Локальная сеть (ЛВС)
<b>LC of A</b>	Адрес связи типа LCoA
<b>LDC</b>	Наименее развитые страны (НРС)
<b>LOS</b>	Прямая видимость
<b>MAP</b>	Точка привязки мобильной связи

<b>MG</b>	Медиа-шлюз
<b>MGCP</b>	Протокол управления медиа-шлюзом
<b>MCT</b>	Многоцелевой коллективный центр электросвязи
<b>MN</b>	Узел подвижной связи
<b>NEPAD</b>	Новое партнерство в интересах развития Африки (НЕПАД)
<b>NGN</b>	Сеть последующего поколения (СПП)
<b>NLOS</b>	Вне прямой видимости
<b>PC</b>	Персональный компьютер (ПК)
<b>PGMU</b>	Общий план обобщения целей
<b>PIAP</b>	Пункты общего доступа в интернет
<b>PLC</b>	Связь по линиям электропередачи
<b>POTS</b>	Традиционная (аналоговая) телефонная служба
<b>OFDM</b>	Ортогональное частотное разделение
<b>OPEX</b>	Эксплуатационные расходы
<b>OSIPTEL</b>	Агентство по контролю частных инвестиций в связь
<b>PCO</b>	Общедоступный переговорный пункт
<b>POP</b>	Точка входа в сеть
<b>PST</b>	Пункты предоставления услуг электросвязи
<b>RF</b>	Радиочастота (РЧ)
<b>RSU</b>	Блок удаленного абонента
<b>SME</b>	Малые и средние предприятия (МСП)
<b>TCP</b>	Протокол управления передачей
<b>TRAI</b>	Регуляторный орган электросвязи Индии
<b>UMTS</b>	Универсальная система подвижной связи
<b>UN</b>	Организация Объединенных Наций (ООН)
<b>UNCTAD</b>	Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД)
<b>UNDP</b>	Программа развития Организации Объединенных Наций (ПРООН)
<b>UNEP</b>	Программа ООН по охране окружающей среды (ЮНЕП)
<b>UNESCO</b>	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО)
<b>UNIDO</b>	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО)
<b>UPU</b>	Всемирный почтовый союз (ВПС)
<b>USF</b>	Фонд универсального обслуживания
<b>USO</b>	Обязательства по предоставлению услуг в зоне всеобщего охвата
<b>VLAN</b>	Виртуальная ЛВС
<b>VNO</b>	Оператор виртуальной сети
<b>VoIP</b>	Передача голоса по протоколу IP
<b>VSAT</b>	Терминал с очень малой апертурой (используется со спутниковыми системами)
<b>WCDMA</b>	Широкополосный множественный доступ с кодовым разделением
<b>WHO</b>	Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)
<b>WiMAX</b>	Всемирная функциональная совместимость для микроволнового доступа
<b>WLAN</b>	Беспроводная ЛВС
<b>WLL</b>	Беспроводный абонентский шлейф
<b>WMO</b>	Всемирная метеорологическая организация (ВМО)
<b>WRAN</b>	Беспроводная региональная сеть
<b>WSIS</b>	Всемирная встреча на высшем уровне по вопросам информационного общества (ВВУИО)
<b>ВКРЭ</b>	Всемирная конференция по развитию электросвязи (ВКРЭ)
<b>WTO</b>	Всемирная торговая организация (ВТО)

## 12 Ссылки

- 1) The Missing Link, Report of the Independent Commission for World Wide Telecommunications Development, January 1985, ITU

- 2) New Technologies for Rural Applications "Bridging the digital divide, providing digital opportunities for all", Final Report of ITU-D Focus Group 7, 2001 ITU Publications
- 3) Analysis of replies to the Questionnaire, ITU-D SG2 Doc 2/111, 16/3/2004, Rapporteur for Q10-1/2
- 4) ВВУИО Итоговые документы, Женева, 2003 год и Тунис, 2005 год, декабрь 2005 года, публикации МСЭ
- 5) Mailtland +20, Fixing the Missing Link, Edited by Gerald Milward-Oliver, Published 2005 by the Anima Centre, United Kingdom, <team@theanimacentre.org>
- 6) Analysis of case studies on successful practices in telecommunications for rural and remote areas for 2002-2006, ITU-D SG2, 2006 ITU Publications, доступно на трех языках бесплатно по адресу: <http://www.itu.int/publ/D-STG-SG02.10.1-2006/en>
- 7) Revised analysis report of case studies for 2006-2010 (Rapporteur for Q10-2/2), ITU-D SG2 Doc. 2/178-E, 20 July 2009
- 8) Проект Рекомендации по Вопросу 10-2/2 (Докладчик по В10-2/2), МСЭ-Д ИК2 Док. 2/211-R, 27 мая 2009 года
- 9) Draft revised Question Q10-2/2 for 2010-2014 (Rapporteur for Q10-2/2), ITU-DSG2 RGQ10-2/2/61-E, 23 March 2009
- 10) Case study, ETECSA (Cuba), ITU-D SG2 Doc. 2/24-E, S
- 11) Connectivity at the access points infocenter and Bolivarianos center of information and telematics (CBIT), ITU-D SG2 Doc.2/40-S, E, 28 August 2006
- 12) The WiMAX Forum and its regulatory working group: an overview of objectives, structure and key activities (Nortel Networks on behalf of WiMAX Forum), ITU-D SG2 Doc. 2/57, 4 September 2006
- 13) Development of the new IEEE 802.22 wireless regional area network (WRAN) standard (Canada), ITU-D SG2 Doc.2/58, 5 September 2006
- 14) Telecommunications for rural and remote areas (Mali), ITU-D SG2 Doc.2/77-F, 25 June 2007
- 15) ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА "СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ IP-СВЯЗИ ДЛЯ ШИРОКОПОЛОСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЕЛЬСКИХ И ОТДАЛЕННЫХ РАЙОНОВ" (Нигер и Бухарестская ассоциация политехнической школы), МСЭ-Д ИК2 Док. 2/92-R, 19 июля 2007 года
- 16) Обеспечение сотового доступа, основанного на фемтосотовой технологии, для сельских и отдаленных районов (Корпорация KDDI), МСЭ-Д ИК2 Док. 2/94-R. 23 июля 2007 года, Док. 2/177-E, 4 сентября 2008 года и 232-E, 26 июня 2009 года.
- 17) Telecommunications for rural and remote areas (Democratic Republic of the Congo), ITU-D SG2 Doc. 2/95-F, 24 July 2007
- 18) Technical solution for telecenters in rural and remote areas (Venezuela) ITU-D SG2 Doc. 2/108-S, 14 August 2007
- 19) Development of a methodology to evaluate social impact of the policies for telecommunication regulation (Venezuela), ITU-D SG2 Doc. 2/110-S, 21 August 2007
- 20) Study of selection of the geographical high priority areas taking into account the relationship between indexes of penetration and human development for the execution of telecommunications policies (Venezuela), ITU-D SG2 Doc. 2/111-S, 21 August 2007
- 21) The status of China's rural informatization (China), ITU-D SG2 Doc. 2/117, 28 August 2007
- 22) Initiatives for the universal access to the telecommunication services (Venezuela), ITU-D SG2 Doc. 2/118-S, 29 August 2007
- 23) Requirements for establishing ICT infrastructure in developing nations (Korea, Republic of ), ITU-D SG2 Doc. 2/122, 4 September 2007

- 24) Continuity of rural telecommunications by keeping them in their good operational condition (Duons, France), ITU-D SG2 Doc.2/123-F, 5 September 2007
- 25) Universal Telecommunication Services on Rural and Remote Areas (Brazil), ITU-D SG2 Doc. 2/153-E, 20 July 2009
- 26) Contribution on the telecommunications for rural and remote areas (Democratic Republic of the Congo), ITU-D SG2 Doc. 2/154-F, 20 July 2009
- 27) Public and Open FTTH Network in Asturias – Spain (Aggaros, Spain), ITU-D SG2 Doc. 2/168-E, 20 July 2009
- 28) Mobile IP-VSAT: ICT introduction tool for rural and remote area in Indonesia (PT Telekomunikasi), ITU-D SG2 Doc. 2/175-E and 179-E, 4 September 2008
- 29) Rural Telecommunication in Indonesia Help to Shape the Future of Rural People by ICT, Case: Telemedicine and Teleeducation application (Institu Teknologi Bandung, Indonesia), ITU-D SG2 Doc. 2/176-E, 20 July 2009
- 30) Best practices of regional information system (Korea, Republic of), ITU-D SG2 Doc.2/181-E, 20 July 2009
- 31) Information on Intel and WiMAX activities in developing nations, Intel Corporation (USA), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/28-E, 12 March 2007
- 32) Case study, Nortel (Canada) ITU-D SG2 RGQ10 10-2/2/37-E, 30 April 2007
- 33) Rural telecommunication network model and applicable technologies (KDDI Corporation), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/50-E, 18 April 2008
- 34) IMS in developing countries, a further journey of digital era in Indonesia (PT Telekomunikasi, Indonesia), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/51-E, 22 January 2008
- 35) New IMT standard, WiMAX-IMT standard TDD WMN (WiMAX Forum), RGQ10-2/2/52-E, 22 April 2008
- 36) CDMA2000 in bands below 1 GHz for rural and remote areas (CDMA Development Group), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/53-E, 27 March 2008
- 37) Rural telecommunications, ICT services and entrepreneurship development – a joint project of the Republic of South Africa, ITU and UPU (BDT), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/54-E, 25 April 2008
- 38) E-services through post offices in Bhutan, ITU and UPU project (BDT), RGQ10-2/2/55-E, 25 April 2008, and ITU-D SG2 Doc. 2/185-E, 20 July 2009
- 39) Ericsson employs mobile solutions to improve women's health, education and socioeconomic status (Ericsson), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/56-E, 25 April 2008
- 40) Provision of e-services using post offices in Afghanistan, ITU-UPU-India project (BDT), RGQ10-2/2/57-E, 25 April 2008, and ITU-D SG2 Doc.2/186-E, 20 July 2009
- 41) Empowering school network through E4T (Education for tomorrow) program (PT Telekomunikasi, Indonesia), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/58-E, 28 April 2008
- 42) Creating E-village through Sumatera digital island (PT Telekomunikasi, Indonesia), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/59-E, 28 April 2008
- 43) Rural and remote access (Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission (BTRC), RGQ10-2/2/62-E, 23 February 2009
- 44) Experience with the implementation of community Internet access points: "Fostering Digital Inclusion" centres (Burkina Faso), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/63-E, F, 23 February 2009
- 45) Cameroon – Case study (Cameroon), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/64-E, F, 23 February 2009

- 46) Telecommunications for rural areas (Madagascar), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/65-E, F, 23 February 2009
- 47) Telecommunications for rural and remote areas (Democratic Republic of the Congo) ITU-D SG2 RGQ10-2/2/66-E, F, 20 February 2009
- 48) Rural telephony (Mali), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/67-E, F, 23 February 2009
- 49) Access to telecommunication services in rural and remote areas (ACTI, Cote d'Ivoire), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/68-E, F, 16 February 2009
- 50) Pilot installation of e-Health and e-Education system connected from central hospital to rural community in Kandal Province, Cambodia, using Wireless LAN System (KDDO Corporation), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/69-E and 70-E, 6 March 2009
- 51) Satellite Solutions for Remote and Rural Areas (SES New Skies), ITU-D SG2 RGQ10-2/2/73-E, 12 March 2009
- 52) Обеспечение сотового доступа, основанного на фемтосотовой технологии, для сельских и отдаленных районов, (KDDI), Док. 2/232-R ИК2 МСЭ-D, 26 июня 2009 года
- 53) Universal Telecommunication Services on Rural and Remote Areas (Brazil) ITU-D SG2 Doc. 2/242, 23 July 2009
- 54) Политика развития широкополосной инфраструктуры и доступа в интернет в сельских и отдаленных районах в Бразилии (Бразилия) Док. 2/243 ИК2 МСЭ-D, 6 июля 2009 года
- 55) Bring information services to the rural--Recent initiatives of Chinese government to promote information services in rural areas (China Academy of Telecommunication Research, MIIT) ITU-D SG2 Doc.2/269, 24 August 2009
- 56) Mobile WiMAX Case Study – Wateen Telecom (WiMAX Forum) ITU-D SG2 Doc. 272, 24 August 2009
- 57) Technical Consideration for Deploying Telecommunications Infrastructure in Rural/Remote and Small Islands (R.O.Korea) ITU-D SG2 Doc. 278, 26 August 2009.



Отпечатано в Швейцарии  
Женева, 2010 г.

Фотографии представлены: МСЭ Библиотека фотографий