

МИКРОВОЛНОВАЯ МУЛЬТИСЕРВИСНАЯ СИСТЕМА АБОНЕНТСКОГО ДОСТУПА UMDS К ИНФОРМАЦИОННЫМ РЕСУРСАМ

Ильченко М.Е.

НИИ телекоммуникаций НТУУ «КПИ»

e-mail: Ilch@kpi.ua

Нарытник Т.Н., Войтенко А.Г., Свириденко.В.Н.

СП «Институт электроники и связи УАННП»

e-mail:director@mitris.com

Лутчак О.В.

Національний технічний університет України «КПШ», РТФ

office@mitris.com

Аннотация - Исследуется проблема предоставления мультисервисного радиодоступа к информационным ресурсам на территории Украины, включая сельскую местность. Приведено описание спроектированной системы UMDS, которая базируется на следующих радиотехнологиях: многоканального наземного телерадиовещания в диапазоне радиочастот 11,70-12,50 ГГц; мультисервисного радиодоступа в диапазоне радиочастот 12,75-13,25 ГГц и 10,15-10,65 ГГц; широкополосного радиодоступа по стандарту IEEE 802.11 и в диапазонах радиочастот 5,15-5,35 ГГц; 5,47-5,67 ГГц и 5,725 ГГц – 5,850 ГГц.

Предложены способы и технологии подключения абонентских терминалов к сети, обеспечивающие минимизацию стоимости абонентского оборудования при приемлемом качестве услуг.

MICROWAVE MULTISERVICE SYSTEM OF SUBSCRIBER ACCESS TO INFORMATIVE RESOURCES UMDS OF NETWORK ON BASE OF THIS SYSTEM

Ilchenko M.Y.

SRI of telecommunications NTUU "KPI"

e-mail: Ilch@kpi.ua

Narytnik T.N., Voytenko O.G., Sviridenko V.N.

JV «Institute of electronics and communication UANNP»

e-mail:director@mitris.com

Abstract - the problem is solved provide multiservice radio access to information resources on the territory of Ukraine, including in rural areas. When-Vedeno description of the designed system UMDS, which is based on the following RA-Biotechnology: multichannel terrestrial broadcasting in the radio frequency range 11.20-12.50 GHz; multiservice radio access in the radio frequency range 12.75-13.25 GHz and 10.15-10.65 GHz broadband radio access IEEE 802.11 and radio-frequency-5.15-5.35 GHz; 5.47-5.67 GHz and 5.725 GHz and 5 Hz.

The proposed methods and technology for connection of subscriber terminals to the network, minimizing the cost of user equipment at acceptable ka-operation of services.

I Введение

Эволюция современных телекоммуникационных сетей происходит по пути развития широкополосного (высокоскоростного) беспроводного доступа в микроволноволновом диапазоне [1-2]. Таким образом, широкополосный радио-

доступ – это мировая тенденция телекоммуникаций и она актуальна для Украины.

Если территории больших городов в общем покрыты средствами обеспечения доступа (каналы ВОЛС и т. д.), то в сельских районах проблема практически не решена.

Микроволновый диапазон выбран потому, что именно он обеспечивает в условиях острого дефицита радиочастотного ресурса как требуемую пропускную способность, экологическую безопасность, так и меньшие энергозатраты.

В докладе, на основе анализа предложенной структурно-алгоритмической модели зоны обслуживания проанализирован ряд технологий подключения терминалов пользователей к сети доступа, а также описана телекоммуникационная система беспроводного доступа UMDS, которая позволяет охватить различными услугами значительную территорию по каналам моделей Гаусса, Райса, Релея.

II Главная часть

Услуги предоставления доступа к информационным ресурсам должны предоставляться абонентам, включая расположенных в сельской местности, в первую очередь к учебным заведениям, и в целом должны включать у себя:

- доступ к услугам сети Интернет
- доступ к учебной информации (доступ к информационному серверу)
- доступ к информации в телевизионном формате.

Предложенная структурно-алгоритмическая модель зоны обслуживания (ЗО) [3] включает в себя центральную территорию, обычно это районный центр с городской и пригородной застройкой – ЗО1, и населенные пункты с сельской застройкой -ЗО2.

В зоне ЗО1 данные передаются по каналам моделей Гаусса, Райса и возможные каналы Релея. Размер (радиус) этой зоны достигает до 25км. В этой зоне, как правило, дислоцирован провайдерский узел Интернет. Здесь же желательно размещать центральную станцию системы абонентского доступа.

В зоне ЗО2 данные передаются по каналу Гаусса и в ней размещено подавляющее большинство абонентов. Размер (радиус) этой зоны достигает до 60км

Для успешного предоставления услуг в зоне обслуживания система беспроводного абонентского доступа должна использовать в ЗО1 многочастотную модуляцию. В ЗО2 может использоваться одночастотная модуляция. Учитывая потребность в значительном размере зоны обслуживания, в расширении этой зоны при экономии частотного ресурса в качестве одночастотной модуляции следует использовать QPSK и каскадное помехоустойчивое кодирование.

На базе симбиоза радиотехнологий **многоканального наземного телерадиовещания МИТРИС .мультисервисного радиодоступа и широкополосного радиодоступа по стандарту IEEE 802.11** спроектирована гетерогенная микроволновая телерадиоинформационная система мультисервисного радиодоступа **UMDS** с использованием в диапазоне частот 11,7-12,5ГГц прямого канала как в формате DVB-S для предоставления услуг телевизионного вещания, так и в формате Wi-Fi – для передачи информации из сети

Интернет в диапазоне частот 12,75-13,25 ГГц, и с использованием в диапазоне частот 5,15-5,85 ГГц обратного канала для запроса абонентами услуг доступа к сети Интернет.

Микроволновая телерадиоинформационная система мультисервисного радиодоступа **UMDS** (см. рисунок) включает в себя подсистему телевизионного вещания и подсистему доступа к службам Интернет.

Архитектура системы

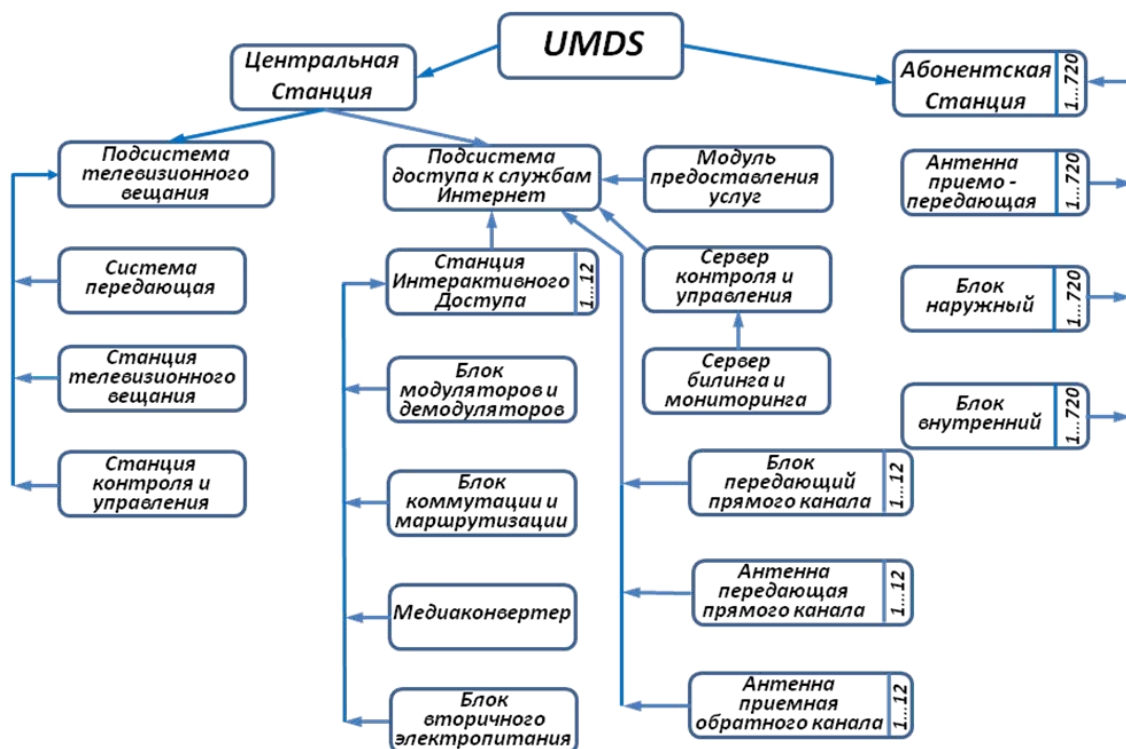


Рисунок. Структурная схемы системы UMDS

Подсистема телевизионного вещания системы UMDS в условиях прямой видимости **позволяет:**

- Транслировать в зону покрытия в радиусе до 60 км до 160 ТВ программ в SD качестве и стандарте сжатия MPEG-2;
- Транслировать в зону покрытия в радиусе до 50 более 100 ТВ программ в HD качестве и стандарте сжатия MPEG-4;
- Уменьшить мощность излучения передатчика более чем в 1000 раз по сравнению с эфирным вещанием в стандарте DVB-T/T2;
- Обеспечить гибкое наращивание подсистемы от минимальной конфигурации до максимальной;

Подсистема доступа к службам Интернет системы UMDS позволяет:

- Обеспечить максимальную пропускная способность прямого канала подсистемы ~ 1920Мбит/с;
- Обеспечить максимальную пропускная способность обратного канала подсистемы ~ 960Мбит/с;
- Обеспечить максимальную пропускная способность прямого канала одного сектора подсистемы ~ 160Мбит/с;

- Обеспечить максимальную пропускную способность обратного канала одного сектора подсистемы ~ 80Мбит/с;
- Обеспечить обслуживание в пределах одного сектора подсистемы до 60 абонентских станций (точек доступа)
- Обеспечить радиус зоны покрытия 20...25км в условиях прямой видимости;
- Гибкое наращивание подсистемы от минимальной конфигурации до максимальной.

При построении прямого и обратного каналов центральной станции подсистемы доступа к службам Интернет использован метод чередования частот и поляризаций через сектор. В соседних секторах поляризация излучаемых и принимаемых волн чередуются : вертикальная (V) – горизонтальная (H)- вертикальная (V) и т.д. При этом в каждом секторе используются 2 частоты, центральные частоты которых отличаются на 80МГц. Данный метод позволяет использовать при построении систем всего 4 частоты в прямом и обратном канале. Кроме того, вследствие использования чередования поляризаций, существенно (на 25...30дБ) снижается влияние помехи со стороны соседнего канала.

- Достоинствами спроектированной системы UMDS являются:
- Интегрированность предоставления услуг доступа в Интернет и обмена данными с телевидением (DVB-S).
- Легкость в разворачивании;
- Гибкость построения зон покрытия;
- Возможность многоэтапного внедрения, несложного масштабирования;
- Рациональное использование радиочастотного ресурса;
- Прямой и обратный каналы работают на разных частотах. Скорость передачи данных в прямом канале никак не зависит от загруженности обратного канала, и наоборот;
- Для исключения коллизий на приемной части центральной станции (ЦС) организовано временное разделение обратного канала (TDMA) между абонентскими станциями (АС). АС передают пакеты по очереди, по командам от ЦС. Периодичность и продолжительность работы каждой АС задается динамически;

Доступ в Интернет, обмен данными и некоторые службы ТВ предусматривают наличие в системе обратного канала [4-11]. На использовании технологии семейства Wi-Fi разработано техническое решение [12], позволяющее:

- снизить стоимость абонентского оборудования
- повысить качество обслуживания
- обеспечить минимизацию «мертвых» зон.

Так, снижение стоимости абонентского оборудования заключается в подключении к АС множества абонентов, между которыми делится стоимость АС. Если в предложенном ранее решении пользователи подключаются посредством проводной локальной сети, то сейчас предлагается использовать создание беспроводной локальной сети посредством технологии IEEE 802.11.

Такое техническое решение существенно упрощает создание локальной сети, например, в сельской местности, где создание проводной сети часто оказывается невозможным.

Для решения этой задачи предлагается вариант решения путем введения узла доступа Wi-Fi в состав АС, которая входит в состав сети оператора. В этом случае беспроводная мультисервисная сеть выполняет функции опорной сети.

Качество обслуживания предполагает повышение плотности дислокации обслуживаемых пользователей и увеличению предоставляемой абонентам скорости. Это достигается увеличением числа предоставляемых каналов передачи и, соответственно, скорости передачи по каждому каналу.

Минимизация «мертвых» зон реализуется также использованием системы доступа посредством применения технологии 802.11, что позволяет предоставить доступ абонентам в условиях сложного рельефа, сложной застройки и так далее. При этом доступ пользовательских терминалов в сеть может обеспечиваться как методами, использующими проводные технологии (Ethernet, PLC), так и беспроводные (801.11a/g, 802.1n) [13, 14].

На систему UMDS разработаны технические условия ТУУ 26.3-19123337-018:2013, которые зарегистрированы в Госпотребстандарте Украины. Решением Национальной комиссии по государственному регулированию связи и информатизации от 23.07.2013 №462 центральная и абонентская станции системы UMDS включены в Реестр радиозлектронных средств, которые могут быть применены на территории Украины в полосах радиочастот общего пользования. С Министерством коммуникаций Судана подписан меморандум о построении в Судане Национальной телерадиоинформационной сети на базе системы UMDS .

III Заключение

Предложенные технические решения позволяют покрыть территорию Украины основными услугами передачи данных и цифрового телевидения. Система может выполняться в разных конфигурациях в зависимости от востребованных услуг в конкретном регионе.

В дальнейшем, достигнутые и представленные в работе результаты, могут быть использованы при создании высокоразвитой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры как одного из элементов системы Государственного управления..

Конкурентоспособность системы, которая подтверждена патентами Украины на изобретения, полезные модели и зарубежными патентами на изобретения, а также соответствие международным стандартам и соответствие используемого радиочастотного ресурса Международной таблице распределения частот, позволяет ее внедрения за рубежом на условиях лицензионных условий, создание совместных предприятий и т.д.

IV Литература

1. М.Ю. Ильченко, С.О. Кравчук. Телекоммуникаційні системи ширококутового радіодоступу.-К.:НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2009.-312с.
2. М.Е.Ильченко, Т.Н.Нарытник. Микроволновые телекоммуникационные технологии и биологическая безопасность. Наука и культура, №35, 2010.-с.17-29.
3. Спосіб розширення зони обслуговування безпроводової системи доступу до інформаційних ресурсів з одночастотною модуляцією. Патент України на корисну модель №59212, дата публікації 10.05.2011, Бюл.№9.
4. Микроволновая интегрированная телерадиоинформационная система МІТРИС-К. Патент Украины на изобретение №50877 от 15.11.2002р. с приоритетом от 30.11.2000р.,
5. Микроволновая интегрирована телерадиоинформационная система МІТРИС-ІНТ. Декларационный патент Украины №51495А с приоритетом от 12.04.2002р.
6. Нарытник Т.Н., Сайко В.А., Булгач В.Л., Казимиренко В.Я. Интерактивная система беспроводного доступа к информационным ресурсам //З'вязок.-№2.(94).-2011.-С.32-36.
7. Казимиренко В.Я., Нарытник Т.Н. Система беспроводного доступа к информационным ресурсам// 4-й Международный радиоэлектронный форум «Прикладная радиоэлектроника. Состояние и перспективы развития» МРФ-2011. Сборник научных трудов.- Том II. Международная информация «Телекоммуникационные системы и технологии».-Харьков: АНПРЭ, ХНУРЭ.-2011.-с.229-232.
8. Ильченко М.Ю, Нарытник Т.М.. Етапи еволюційного розвитку системи МІТРИС та концепція побудови мікрохвильової інтегрованої телерадіоінформаційної системи мультисервісного радіо доступу UMDS. //Науково-технічна конференція «Проблеми телекомунікацій» збірник тез.К.:НТУУ «КПІ», 2012.-с.40-43.
9. Ильченко М.Е.,Нарытник Т.Н. Направления создания телекоммуникационных систем мультисервисного доступа с использованием радиотехнологии МИТРИС // Материалы 22-ой Международной Крымской конференции КрыМиКо'2012.-С.289-291.
10. Ксьонзенко П.Я., Нарытник Т.М., Химич П.В. Особливості побудови міських мереж передачі даних на базі технології МІТРИС/ Наукові вісті НТУУ "КПІ".-2011-.№6.-С.16-29.
11. Универсальная мультимедийная дистрибутивная система UMDS - 30. Патент України на корисну модель №17376 от 15.09.2006 с приоритетом от 12.04.2006 г.
- 12.Мікрохвильова інтегрована телерадіоінформаційна система мультисервісного радіодоступу. Патент України на корисну модель №71488, дата публікації 10.07.2012 р., Бюл.№13 з пріоритетом від 30.01.2012.
13. Телекоммуникаційна система ширококутового радіодоступу з інтеграцією засобів радіо- і проводного доступу «МІТРИС-Е» Патент України на корисну модель №75581, дата публікації 10.12.2012р., Бюл.№23 з пріоритетом від 27.04.2012.
14. Ильченко М.Е., Нарытник Т.Н., Войтенко А.Г.Система микроволновая интегрированная телерадиоинформационная мультисервисного радиодоступа «UMDS»// Материалы 23-ой Международной Крымской конференции КрыМиКо'2013.-С.320-322.