



Федеральное государственное унитарное предприятие
Научно-исследовательский институт радио (НИИР)



Исследования и натурные испытания опытных сетей наземного цифрового вещания стандарта DVB-H для портативного и мобильного приема в Москве

В.Г. Дотолев ФГУП НИИР

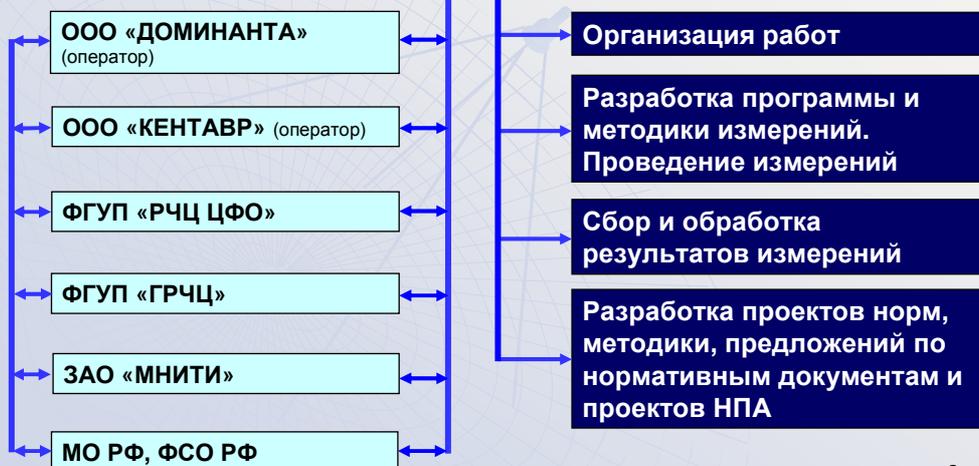
Москва, 2010 г.

1



Организация работ

ФГУП «НИИР»



2



Основные задачи проведения испытаний

Согласно разделам «Программы проведения исследований ...»:

- Раздел 1.** Разработка программно-методических документов для проведения испытаний
- Раздел 2.** Оформление разрешительных документов на использование радиочастотных каналов
- Раздел 3.** Проведение исследований и натурных испытаний опытной сети, в соответствии с разработанными программно-методическими документами
- Разделы 4,5.** Обеспечение электромагнитной совместимости передающих станций (ретрансляторов) и абонентских приёмников с действующими сетями аналогового телевизионного вещания, а также РЭС военного и специального назначения
- Раздел 6.** Подготовка предложений по формированию нормативно-правовой базы в части требований к сетям мобильного вещания DVB-H в цифровом формате, лицензирования и порядка допуска к использованию радиочастотного спектра, разработка проектов НПА
- Разделы 7,8.** Разработка методик и критериев частотного планирования для радиоэлектронных средств цифрового телевидения стандарта DVB-H

3

DVasilyev1



Основные трудности в проведении испытаний

- Отсутствие широкой номенклатуры приемных устройств
- Отсутствие технических спецификаций у используемых приемных устройств
- Большое количество станций в составе передающих сетей
- Использование системы условного доступа одним из операторов
- Разнообразие возможных условий приема
- Сложность измерений в условиях городской застройки
- Большой объем необходимых измерений, в том числе в движущемся транспорте
- Дополнительное увеличение времени измерений для мобильного приема из-за сложной транспортной ситуации в г. Москва
- Сжатые сроки проведения работ

4

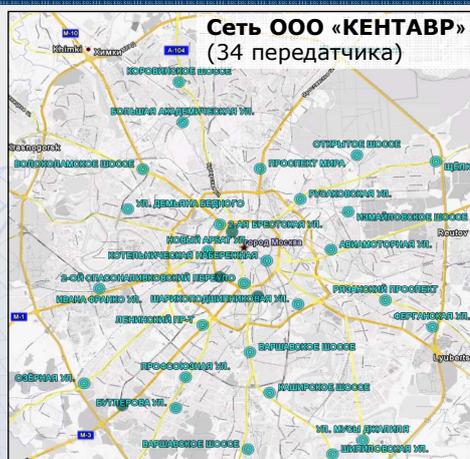
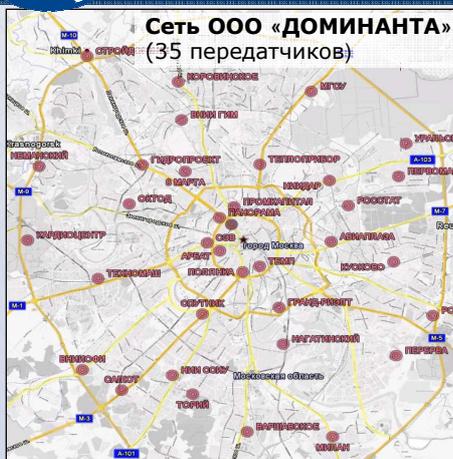
Slide 4

DVasilyev1 Предлагаю в начале документа изложить основные выводы и результаты, а трудности во
внутри или в конце документа.

DVasilyev; 10.02.2010



Сети цифрового вещания стандарта DVB-H



Исследования и натурные испытания проводились на двух сетях цифрового вещания стандарта DVB-H, разрешенных для обслуживания территории г. Москва двумя операторами – ООО «ДОМИНАНТА» (26 ТВ канал) и ООО «КЕНТАВР» (36 ТВ канал).

5



Программа проведения работ

24 сентября 2009 г. Минкомсвязи была утверждена программа проведения исследований и натурных испытаний опытных сетей наземного цифрового вещания стандарта DVB-H для портативного и мобильного приема в г. Москва.

Программа проведения испытаний предусматривает:

- **Подготовительный этап:** включает разработку программы и методики проведения исследований и испытаний. Завершен 15 октября 2009 года;
- **Оформление разрешений:** включает оформление разрешительных документов на использование РПС. Завершен 6 ноября 2009 года;
- **Основной этап:** проведение измерений и натурных испытаний на сетях DVB-H. Закончен 30 декабря 2009 года;
- **Заключительный этап:** разработка выходных документов, норм, методик и предложений по формированию нормативно-правовой базы. Завершен 15 февраля 2010 года.

6



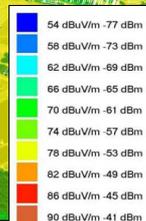
Подготовка к испытаниям



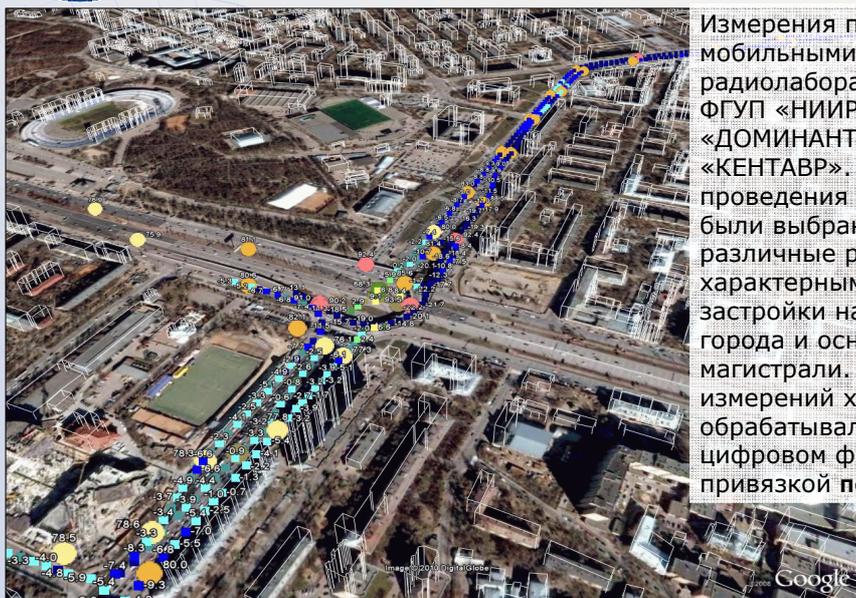
Карта напряженности поля, рассчитанная для сети ООО «ДОМИНАНТА» на основе трехмерной модели застройки г. Москва.

Подготовительный этап включал проведение математического моделирования зон покрытия DVB-H при помощи различных моделей.

На основе предварительного анализа была разработана программа и методика проведения исследований на опытных сетях DVB-H.



Проведение испытаний



Измерения проводились мобильными радиолaborаториями ФГУП «НИИР», ООО «ДОМИНАНТА» и ООО «КЕНТАВР». Для проведения измерений были выбраны различные районы с характерными типами застройки на территории города и основные магистрали. Результаты измерений хранились и обрабатывались в цифровом формате с привязкой по местности.



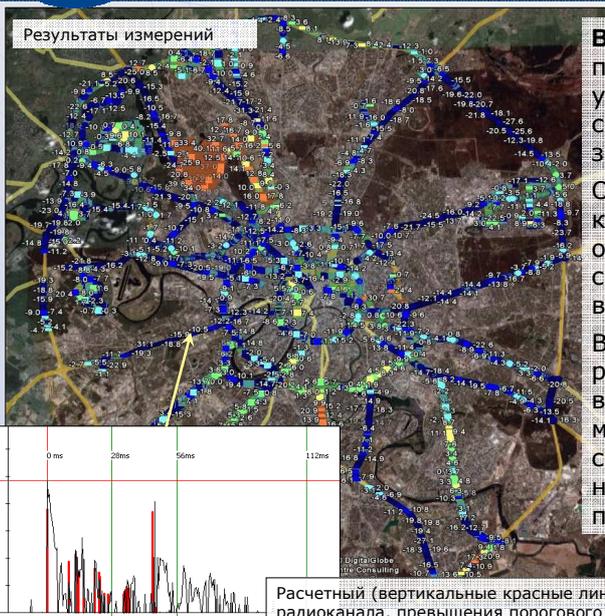
Выполненные работы

- Проведена проверка выполнения ЭМС с действующими радиоэлектронными средствами гражданского, военного и специального назначения;
- Проведено тестирование моделей DVB-H приемников;
- Проведены исследования работы двух одночастотных сетей DVB-H в условиях городской застройки;
- Проведены исследования и измерения параметров и качества приема сигналов сети DVB-H рекомендуемыми приемными устройствами;
- Уточнены границы зон обслуживания по результатам измерений;
- Собраны материалы для уточнения критериев уверенного приема сигналов цифрового наземного вещания стандарта DVB-H;
- Получены материалы для разработки проекта методики и проекта норм на критерии частотного планирования для РЭС цифрового телевидения стандарта DVB-H.
- Проведено исследование влияния сигнала стандарта DVB-H на **кабельные** сети телерадиовещания;

9



Полученные результаты: исследование работы одночастотных сетей в условиях городской застройки



В соответствии с программой проведены исследования условий работы одночастотных сетей в условиях городской застройки.

Определено, что большое количество РПС в составе одночастотной передающей сети не оказывает мешающего влияния друг другу.

Влияние особенностей распространения радиосигнала в условиях застройки и многократным отражением сигнала от стен зданий находится в допустимых пределах.

Расчетный (вертикальные красные линии) и измеренный импульсный отклик радиоканала, превышения порогового уровня задержки нет

10



Полученные результаты: проверка обеспечения ЭМС

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО РАДИОУ В СФЕРЕ СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
РАДИОЧАСТНЫЙ ЦЕНТР
ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
(ФГУП «РЧЦ ЦФО»)
Ул. Дзержинского, д. 22/1, Москва, 127473. Тел: (495) 23-9022, факс: (495) 239-9047
Сайт: www.rcc.fedres.ru, www.fcc.gov.ru
ОКПО 50000002, ОГРН 10277360494, ИНН/КПП 7707293/7707293001

ПРОТОКОЛ № 23-16/27 от 16 декабря 2009 г.

Измерений сигналов оптических сетей наземного цифрового телевизионного вещания (ЦТВ) стандарта DVB-H в сетях кабельного телевидения (СКТ) ОАО «МОСТЕЛЕКОМ»

1. Объект измерений: Сеть кабельного телевидения.
2. Владелец СКТ: ОАО «МОСТЕЛЕКОМ».
3. Место измерений: Москва, ул. Новикова-Павлова, д. 5, корп. 1, 1 этаж.
4. Цель измерений: оценка влияния сигналов оптических сетей наземного цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-H на сети кабельного телевидения.
5. Место расположения и технические характеристики ближайших базовых станций (БС) ЦТВ:
6. БС сети 26/мощность 26 – ул. Демьяна Бедного, д. 24, мощность БС – 1000 Вт, высота подвеса антенны 201 м, расстояние до места измерений – 2500 м.
7. БС сети 36/мощность 36 – ул. Демьяна Бедного, д. 24, мощность БС – 1000 Вт, высота подвеса антенны 201 м, расстояние до места измерений – 2500 м.
8. Условия проведения измерений: в условиях эксплуатации. В качестве эквивалентов абонентских линий использовались отрезки коаксиальных кабелей длиной 25 м типа РК-75-4, РК-75М2 и RG6.
9. Средства измерений и вспомогательное оборудование:
Анализатор спектра FSH6 фирмы Rohde & Schwarz № 102654, поверен до 23.03.2010.
Телевизионный приемник торговой марки «Рубин».
10. Методика измерений:
8.1. Методика оценки влияния сигналов стандарта DVB-H на оптические сети наземного цифрового вещания стандарта DVB-H ООО «Доминант» и ООО «КЕНТАВР» на сети кабельного телевидения ОАО «МОСТЕЛЕКОМ».
8.2. Инструкция по эксплуатации анализатора спектра FSH6.

Согласно п. 3.1. программы, ФГУП «РЧЦ ЦФО» проведены контрольные измерения передающих станций.

Составлены протоколы результатов измерений.

Согласно пункту 5 программы, РЧЦ ЦФО и операторами проведены измерения для проверки обеспечения электромагнитной совместимости передающих станций сетей DVB-H с действующими сетями телевизионного вещания, включая кабельные сети.

Подготовлено заключение об ЭМС

11



Полученные результаты: измерение приемников



Согласно п. 3.4 и 3.8 программы, проведены измерения параметров и качества приема сигналов сетей DVB-H рекомендуемыми приемными устройствами.

Определены основные параметры, влияющие на качество приема сигнала DVB-H. Проведен сравнительный анализ приемников DVB-H и разработаны рекомендации по учету их характеристик при частотном планировании сетей DVB-H



Функциональная схема стенда для проведения лабораторных испытаний приемников DVB-H

12



Заключительный этап испытаний

Основные задачи заключительного этапа испытаний:

- Обработка накопленных данных и обобщение результатов испытаний;
- Подготовка отчета о проведении экспериментальных работ;
- Разработка проектов методики и норм на критерии частотного планирования для РЭС цифрового телевидения стандарта DVB-H;
- Подготовка предложений по формированию нормативно-правовой базы, разработка проектов НПА.

Результаты исследований и натурных испытаний опытных сетей наземного цифрового вещания стандарта DVB-H для портативного и мобильного приема в Москве **были** использованы для разработки методики и общероссийских норм на критерии частотного планирования сетей DVB-H.

Принятие методики и норм позволит операторам оперативно и с меньшими издержками проводить работы по проектированию и развертыванию сетей цифрового вещания DVB-H в России.

13

Подготовка предложений по формированию нормативной правовой базы в части требований к сетям мобильного вещания DVB-H (Срок окончания – 15.02.2010)

(По п. 6.1 Программы – разработан проект НПА)

*(По п. 6.2-6.3 Программы – разработаны предложения по
корректировке нормативно-правовых документов в части
требований к сетям мобильного вещания и*

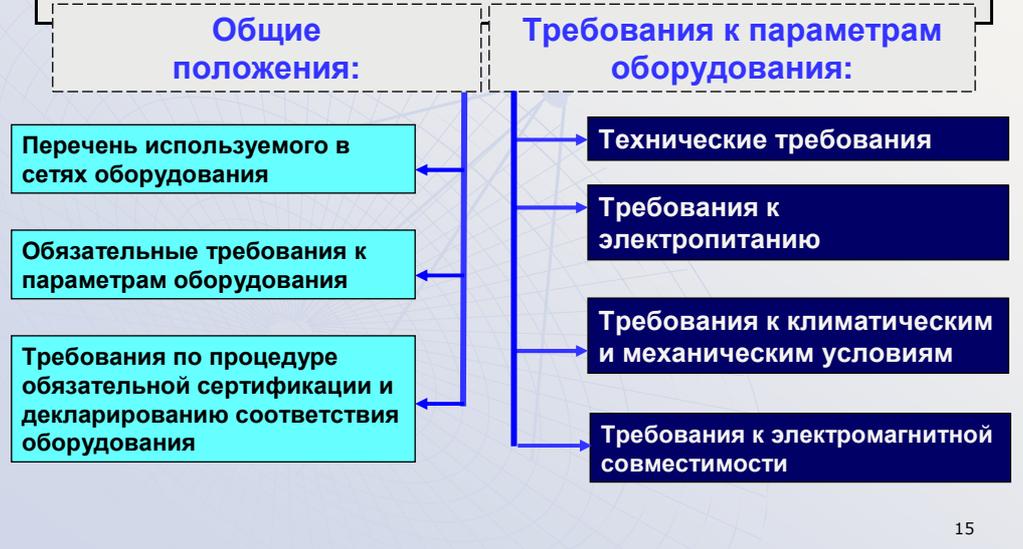
формированию пакета транслируемых программ)

(По п. 6.4 Программы – разработан проект НПА)

14

П. 6.1 Программы

ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ТВ ВЕЩАНИЯ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЕМА СТАНДАРТА DVB-H



П. 6.2 Программы

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ И КОРРЕКТИРОВКЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ДОКУМЕНТОВ В ЧАСТИ ТРЕБОВАНИЙ К СЕТЯМ МОБИЛЬНОГО ВЕЩАНИЯ В СТАНДАРТЕ DVB-H

1. Анализ существующей нормативно-правовой базы в области регулирования цифрового телевизионного вещания (и в частности мобильного вещания) говорит о возможности выдачи разрешения на вещание DVB-H на постоянной основе уже на современном этапе.
 2. Для последующей нормализации правовой базы цифрового ТВ вещания необходимо:
 - упорядочить терминологическую базу отрасли, уточнив понятия «вещание», «трансляция», «ретрансляция», «распространение», «доставка телеканалов»....;
 - определить необходимость обязательной и безвозмездной ретрансляции операторами связи телеканалов, входящих в первый мультиплекс, на всей территории РФ во всех средах распространения и типах сетей;
 - ввести чёткое нормативное разграничение лицензирования деятельности по формированию и распространению телеканалов;
 - разработать и ввести в действие национальные стандарты на систему цифрового мобильного вещания DVB-H;
 - законодательно определить условия, необходимые для быстрого развития цифрового телевизионного вещания (в том числе мобильного вещания).
- DVB

Slide 16

DVasilyev5 удалить ЭТОТ пункт
DVasilyev; 10.02.2010

П. 6.3 Программы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ПАКЕТУ ПРОГРАММ В ЦИФРОВОМ ПОТОКЕ КАНАЛА DVB-H

Обеспечено предоставление контента общероссийских обязательных общедоступных телеканалов операторам мобильного вещания DVB-H на период испытаний.

Разработаны предложения по внесению изменений в законодательство РФ с целью установления взаимной обязанности вещателей и операторов обязательных общедоступных телеканалов обеспечивать распространение данных каналов по всем средам вещания бесплатно и без взимания платы с абонентов за их прием и трансляцию.

Соответствующий законопроект находится на согласовании в федеральных органах исполнительной власти

17

П. 6.4 Программы

ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ СТАНДАРТА DVB-H

Организационно-технические условия обеспечения:

Технические нормы на:

Целостности сети

Устойчивости сети

Живучести сети

Надёжности сети

Единства измерений в сети

Параметры вещания сети

Показатели объёма услуг

Показатели качества услуг

Требования к средствам измерения

Показатели надёжности

18



Выводы и предложения

1. Испытание двух опытных сетей DVB-H в г. Москва (сеть ООО «ДОМИНАНТА», 26 ТВк, и сеть ООО «КЕНТАВР», 36 ТВк) проведено строго в соответствии с утвержденной «Программой проведения исследований ...»
2. Не проведены измерения сети ООО «Цифровое телевидение», организованной на нескольких передатчиках большой мощности, из-за неготовности оператора. Работа сетей такой конфигурации должна быть обследована по подобной программе.
3. В ходе проведения натурных испытаний:
 - подтверждена ЭМС передатчиков сети ООО «ДОМИНАНТА» с действующими ТВ станциями в г. Москва и Московской области;
 - подтверждена ЭМС передатчиков сети ООО «КЕНТАВР» с РЭС ТВ вещания, работающими в соседних каналах;
 - подтверждена ЭМС с недавно запущенным передатчиком цифрового вещания ФГУП «РТРС» на 30 ТВ канале (по результатам расчета);
 - выявлено помеховое влияние передатчиков сети ООО «КЕНТАВР» на качество приема сигнала 2-х действующих ТВ передатчиков (г.Раменское, г. Востряково). С учетом того, что данные ТВ передатчики работают на вторичной основе по отношению к действующих и планируемых РЭС цифрового телевизионного вещания Российской Федерации и иностранных государств, то необходимо решить вопрос о замене их частотного канала;
 - помех средствам военного и специального назначения от исследуемых сетей не выявлено.

19



Выводы и предложения (продолжение)

4. В результате исследований выявлено помеховое влияние сетей DVB-H на сети кабельного телевидения (СКТ ОАО «МОСТЕЛЕКОМ»). Помехи зафиксированы на ряде головных станций и в некоторых домовых сетях СКТ.

Причины: избыточно широкая полоса пропускания входных усилителей головных станций СКТ и использование коаксиального кабеля с низким коэффициентом экранирования.

Для устранения помех операторам СКТ целесообразно:

- При формировании пакета программ исключить эфирный прием сигналов 25 ТВК и 35 ТВК на головных станциях, подверженных воздействию помех.
- Организовать работу с абонентами по замене устаревших коаксиальных кабелей абонентских линий на современные кабели с высокой степенью экранирования.
- Провести организационно-технические мероприятия по изменению частотного плана СКТ, предусмотрев исключение из него 26 ТВК и 36 ТВК.

Вне зависимости от результатов, полученных на рассматриваемых опытных сетях, целесообразно провести исследования условий ЭМС станций цифрового вещания и кабельных сетей.

20



Выводы и предложения (продолжение)

Причины непредвиденных помех в сетях СКТ:

Согласно п. 4 решения ГКРЧ от 31.01.2005 года № 05-04, «для распределительных сетей систем кабельного телевидения выделения полос радиочастот Государственной комиссией по радиочастотам и **присвоения (назначения) радиочастот не требуется.**

Письмом Россвязьнадзора от 21.03.2005 № П22-1-18-657 были упразднены протоколы измерений технических параметров излучений распределительных сетей СКТ при их регистрации в органах Россвязьнадзора.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.07.2007 № 476 была отменена регистрация систем кабельного телевидения.

В настоящее время частотный план СКТ **разрабатывается операторами связи самостоятельно**, с радиочастотной службой **не согласовывается и не утверждается** Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций при выдаче оператору связи лицензии на предоставление услуг кабельного вещания.

Таким образом, сведениями об этих частотных планах Радиочастотная служба не располагает.

21



Выводы и предложения (продолжение)

5. Определено, что входящие в состав сетей DVB-H ООО «ДОМИНАНТА» (26 ТВк) и ООО «КЕНТАВР» (36 ТВк) РПС не оказывают мешающего влияния друг на друга.
6. Определено, что входящие в состав сетей DVB-H ООО «ДОМИНАНТА» (26 ТВк) и ООО «КЕНТАВР» (36 ТВк) РПС не оказывают мешающего влияния на аналоговое телевизионное вещание, работающее в соседних каналах.
7. Определены основные параметры, влияющие на качество приема сигнала DVB-H. Проведен сравнительный анализ пяти моделей приемников DVB-H, в соответствии с которым были определены две модели с наилучшими характеристиками (Samsung P960 и Nokia N96). Разработаны рекомендации по учету их характеристик при частотном планировании сетей DVB-H.
8. Определено, что не выполняется ЭМС с частотными назначениями ЧТП РФ и плана «Женева-06», что потребует модификации плана или изменения используемого радиочастотного канала в сетях DVB-H на плановый после завершения переходного периода либо ранее (при возможности).
9. Проведен большой объем измерений, проведено сравнительное исследование результатов расчета с использованием различных методов математического моделирования и результатов измерений.
10. Результаты измерений позволили разработать методики и критерии планирования сетей DVB-H, учитывающие особенности распространения радиоволн в условиях городской застройки

22



Выводы и предложения (продолжение)

Установлено, что существующая нормативно-правовая база в области регулирования цифрового телевизионного вещания позволяет выдавать разрешения на вещание DVB-H на постоянной основе.

При этом необходима доработка правовой базы цифрового ТВ вещания в части терминологии, ретрансляции телеканалов, входящих в первый мультиплекс, лицензирования и др. В настоящее время разработаны проекты двух НПА.

Тем не менее,

23



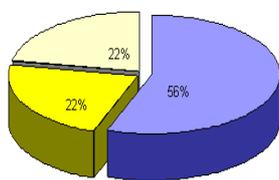
Выводы и предложения (продолжение)

1. РЭС сетей мобильного цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-H создают помехи приёму на большом числе сетей кабельного телевидения города Москвы и на значительном расстоянии. Базовые станции сетей мобильного телевидения стандарта DVB-H с передатчиками мощностью 100 Вт могут создавать недопустимые помехи в радиусе до 1 км; мощностью до 2,5 кВт – до 10 км.
2. В квартирах зданий, расположенных в пределах этого радиуса:
 - напряженность поля передатчиков сетей мобильного цифрового телевизионного вещания стандарта DVB-H может превышать значение 90 дБ (мкВ/м);
 - отношение сигнал-помеха на входе телевизора при подаче сигнала по кабелю с высокой степенью экранировки не превышает 31 дБ, что соответствует неудовлетворительному качеству принимаемого изображения (оценка 2,5 балла).

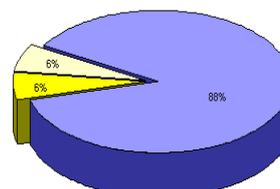
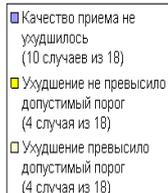
24



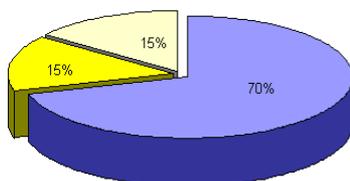
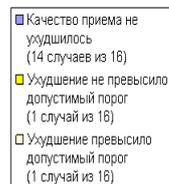
Результаты измерений



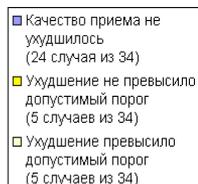
А) измерения в квартирах



Б) измерения на лестничных площадках



В) Всего (в квартирах и на лестничных площадках)



25



Выводы и предложения (продолжение)

1. В масштабах всей страны отказ от систем коллективного приёма эфирных программ в ближайшее время не реален.
2. Отказ от эфирного приёма в Москве 25 ТВК и 35 ТВК и организация подачи этих программ на головные станции по волоконно-оптической сети требует значительных затрат и длительного времени.
3. Замена коаксиальных кабелей абонентских линий на кабели с высокой степенью экранирования могут дать эффект в частных случаях. В масштабах всего города это мероприятие не позволит кардинально снизить помехи.
4. Реализация мероприятий, связанных с изменением частотного плана распределительной сети, предусматривающим исключение из него 26 ТВК и 36 ТВК, потребует срок пять месяцев (по сведениям ОАО «Мостелеком»).

26



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Вопросы?