

Система цифрового наземного звукового и мультимедийного вещания для УКВ диапазона **РАВИС**

(АудиоВизуальная Информационная Система
Реального времени)

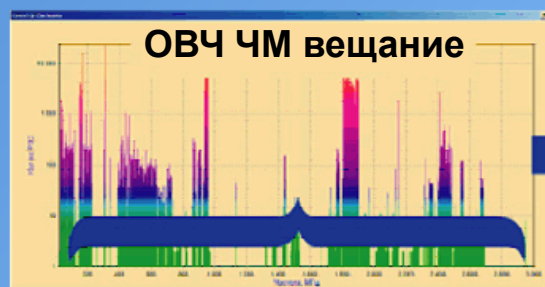


Апрель 2013

Основные преимущества системы РАВИС

- **Повышение эффективности** использования диапазона ОВЧ (более чем в **10 раз**)
- **Повышение качества** звукового вещания, введение новых мультимедийных сервисов, в том числе видео
- Организация **системы локального оповещения**
- Существенное **снижение энергопотребления эфирного вещания**
- Создание **единой системы мобильного вещания** при сохранении частотных распределений (не реализуется ни одной ТВ системой, в том числе DVB-H)
- Организация **местного телевидения или радиовещания** в малых городах и поселках, возможность работы без мультиплекса
- Интегрирование России в общемировую систему цифровых телекоммуникаций **на базе российского стандарта**, взаимодействие с другими стандартами радиовещания

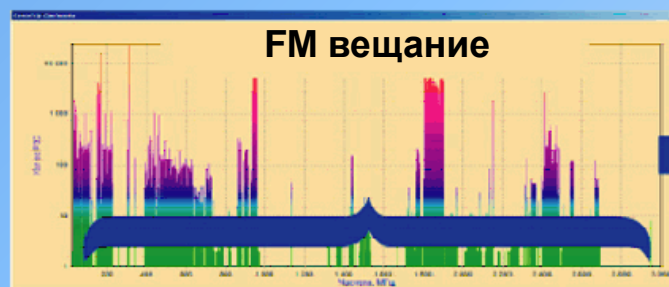
Повышение эффективности использования спектра в ОВЧ диапазоне



20
радио-
программ

66 МГц

74 МГц



50
радио-
программ

87,5 МГц

108 МГц



40
радио-
каналов
по 200 кГц

66 МГц

74 МГц



100
радио-
каналов
по 200 кГц

87,5 МГц

108 МГц

В одном радиоканале системы РАВИС:

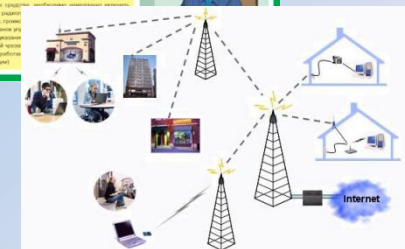
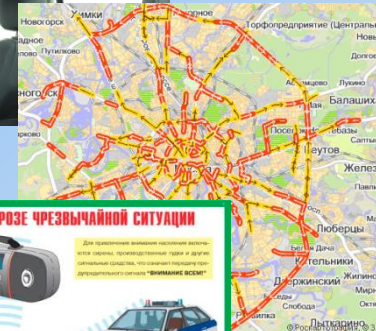
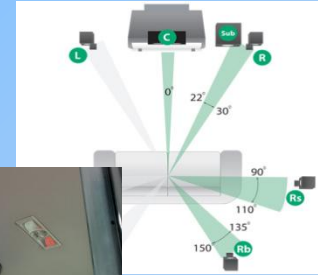
10 - 20 стереофонических звуковых программ, либо до 8 многоканальных (5.1) звуковых программ, либо видеопрограмма и до 6 звуковых стереопрограмм

Удобство использования РАВИС

- **Для слушателей:**
 - Высококачественное звуковое вещание (стерео и многоканальное)
 - Новые мультимедийные сервисы – видео, текст, данные, EPG и пр.
 - Простая настройка на станции по названию, жанру и пр.
- **Для производителей:**
 - Замена аналоговых приемников
 - Модернизация передатчиков
 - Рост рыночного потенциала передающих и приемных средств
- **Для вещателей:**
 - Снижение потребляемой мощности, расширение зоны покрытия
 - Увеличение количества и качества программ и сервисов
 - Адаптация к потребностям как больших, так и малых вещателей
- **Для регуляторных органов:**
 - Повышение эффективности использования спектра
 - Сохранение частотных распределений
 - Международная стандартизация

Новые сервисы радиовещания в системе РАВИС

- Высококачественный стереофонический и многоканальный звук
- **Видео со стереозвуковым сопровождением на нескольких языках**
- Текстовые сообщения
- **Электронная программа передач**
- Статические изображения, слайд-шоу
- **Организация систем оповещения, передача данных с повышенной надежностью**
- Дорожная информация
- **Передача данных (широковещательная, групповая, индивидуальная)**



Основные параметры системы РАВИС

- **I и II полосы частот ОВЧ диапазона** (65,8-74 МГц и 87,5-108 МГц – стандартные полосы ЧМ вещания)
- Радиоканал с полосой частот 100, 200 или 250 кГц (вписывается в текущие распределения частот)
- **Пропускная способность – 80-900 Кбит/с**
- Устойчивый приём в движущемся транспорте в городских условиях с плотной застройкой, в лесистой и горной местности, в водных акваториях
- Работа в условиях многолучевости и при отсутствии прямой видимости антенны передатчика

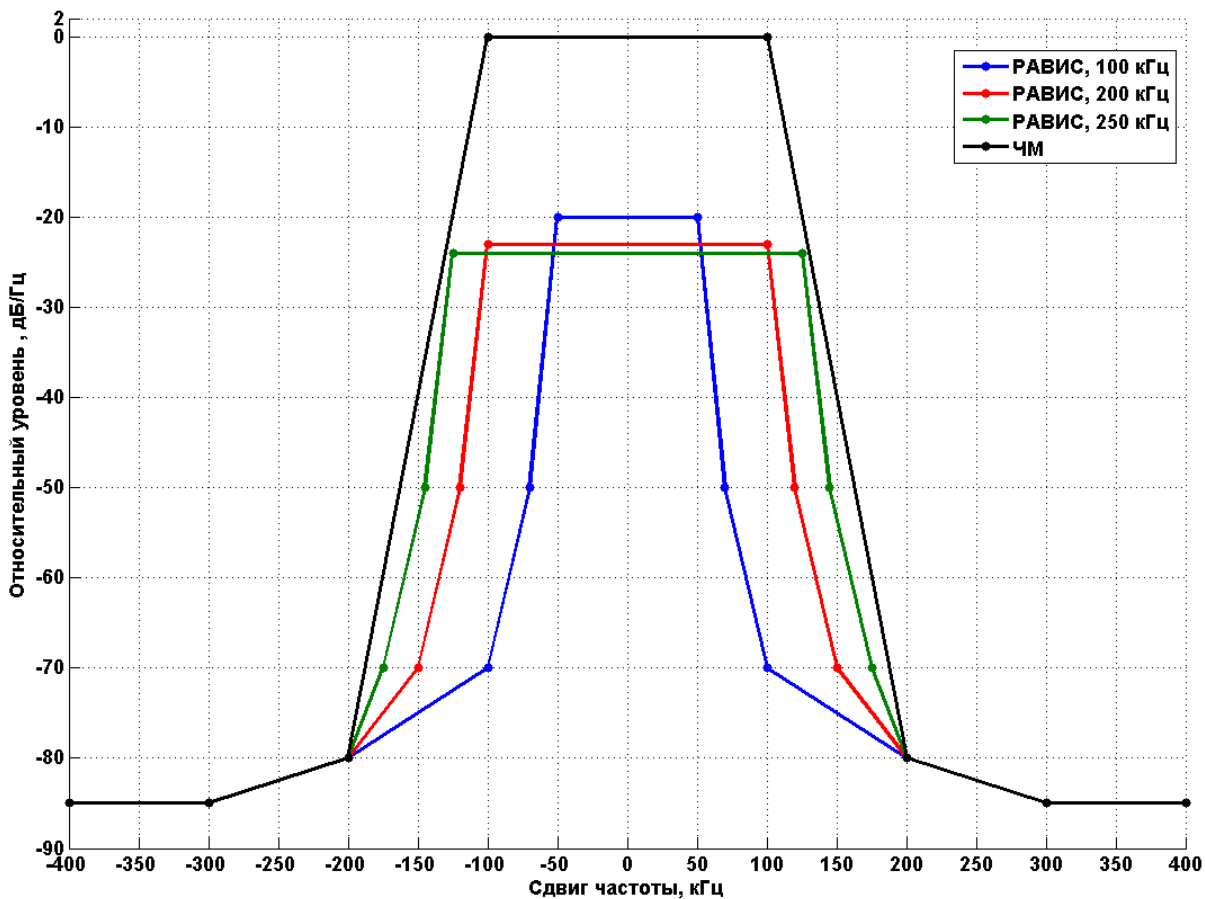
Примеры конфигурации параметров и сервисов РАВИС

- **Полоса радиоканала 250 кГц**, модуляция 64-QAM, скорость канального кодирования $3/4$ – высокая скорость передачи данных (900 Кбит/с):
 - видеопрограмма с двумя каналами стереофонического сопровождения (русск., англ.) – 700 Кбит/с,
 - музыкальная программа (звук 5.1) – 84 Кбит/с,
 - три стереофонические звуковые программы – $32 \cdot 3 = 96$ Кбит/с,
 - дополнительные данные – 20 Кбит/с
- **Полоса радиоканала 200 кГц**, модуляция 16-QAM, скорость канального кодирования $2/3$ – средняя скорость передачи данных, большая зона покрытия (410 Кбит/с):
 - видеопрограмма со стереофоническим сопровождением – 360 Кбит/с,
 - стереофоническая звуковая программа – 32 Кбит/с,
 - дополнительные данные – 18 Кбит/с
- **Полоса радиоканала 100 кГц**, модуляция QPSK, скорость канального кодирования $1/2$ – низкая скорость передачи данных, очень большая зона покрытия (80 Кбит/с):
 - две стереофонические звуковые программы – $32 \cdot 2 = 64$ Кбит/с,
 - дополнительные данные – 16 Кбит/с

Стандартизация РАВИС

- **Стандарт РФ ГОСТ Р 54309-2011** «Аудиовизуальная информационная система реального времени (РАВИС). Процессы формирования кадровой структуры, канального кодирования и модуляции для системы цифрового наземного узкополосного радиовещания в ОВЧ-диапазоне. Технические условия»
- **Отчет МСЭ-Р ВТ.2049-4** «Вещание приложений мультимедиа и данных для мобильного приема» (10/2010)
- **Отчет МСЭ-Р BS.2214** «Параметры планирования для систем наземного цифрового звукового вещания в полосах ОВЧ» (05/2011)
- **Рекомендация МСЭ-Р BS.1892** «Требования к усовершенствованным мультимедийным услугам цифрового наземного радиовещания в диапазонах I и II ОВЧ» (05/2011)
- **Отчет ЕСС 117** «Управление переходом на цифровое звуковое вещание в частотных полосах ниже 80 МГц» (09/2010)
- **Отчет ЕСС 141** «Будущие возможности цифровизации Полосы II (87,5 – 108 МГц)» (05/2010), Техническое дополнение (04/2012)
- **Отчет ЕСС 177** «Возможности наземной доставки службы звукового вещания в будущем» (04/2012)

Маски спектров сигналов РАВИС, вписанные в маску спектра ЧМ



Оборудование для системы РАВИС

Комплект передающего оборудования:
кодер видео, кодер звука, кодер
оповещения, мультиплексор, модулятор



Усилители мощности
100 Вт и 500 Вт



Приемники



Параметры сигнала РАВИС

Параметр	Значение		
Модуляция	OFDM		
Скорость канального кодирования (КОС)	1/2, 2/3, 3/4		
Модуляция несущих (КОС)	QPSK, 16-QAM, 64-QAM		
Полоса радиоканала, кГц	100	200	250
Скорость данных (только КОС), Кбит/с	80 - 350	160 - 710	200 - 900
Число несущих	215	439	553
Число информационных несущих	196	400	504
Расстояние между крайними несущими, кГц	95,1	194,7	245,3
Интервал между несущими, Гц	$4000/9 = 444 + 4/9$		
Длительность полезной части символа, мкс	2250		
Длительность защитного интервала, мкс	281,25 (1/8)		
Длительность символа OFDM, мкс	2531,25		
Длительность кадра OFDM, мс	103,8 (41 символ)		

Логические каналы данных КОС, НСК и НКД

КОС – канал основного сервиса

- звук, видео, титры, дорожная информация и т.д.

НСК – низкоскоростной канал

- повышенная надежность передачи
- звуковое оповещение

НКД – надежный канал данных

- высокая надежность передачи
- текстовое оповещение, телеметрия

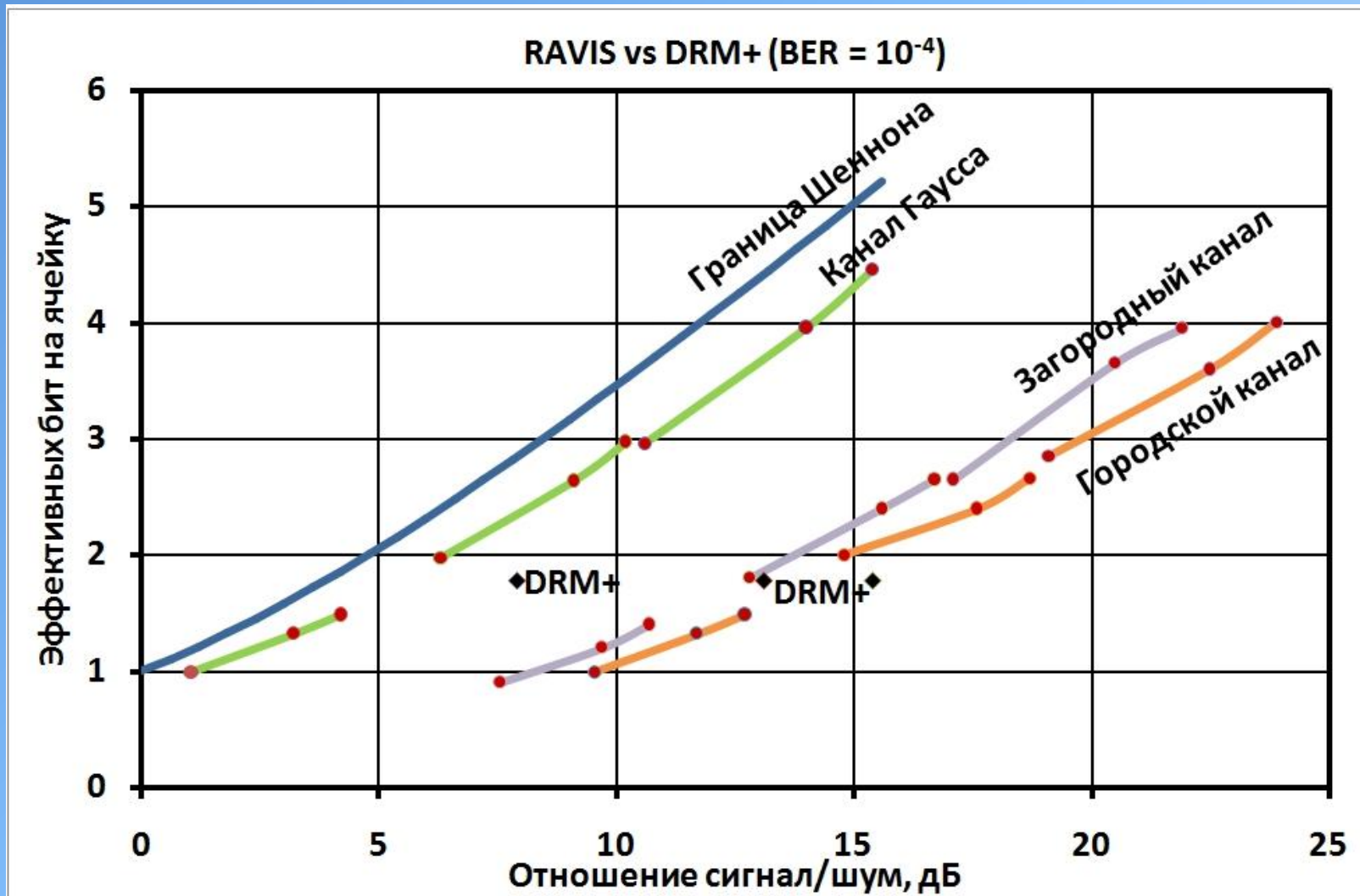
Каналы НСК и НКД могут быть независимо включены или выключены; если они выключены, то их несущие используются для канала КОС

Параметр	КОС	НСК	НКД
Модуляция	OFDM		
Скорость канального кодирования	1/2, 2/3, 3/4	1/2	
Модуляция несущих	QPSK, 16-QAM, 64-QAM	QPSK	BPSK
Скорость данных, Кбит/с	52 - 900	12	5
Число информационных несущих	138 - 504	32	26

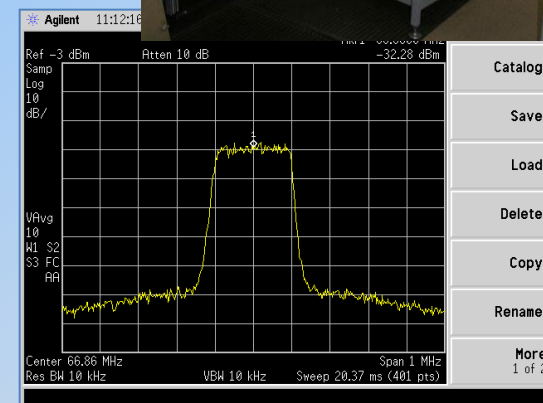
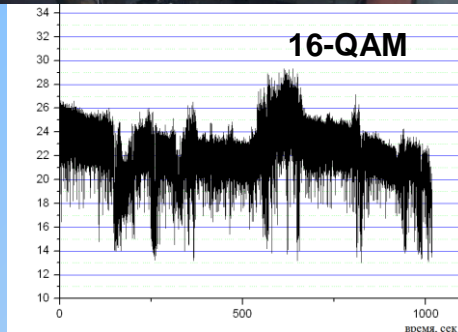
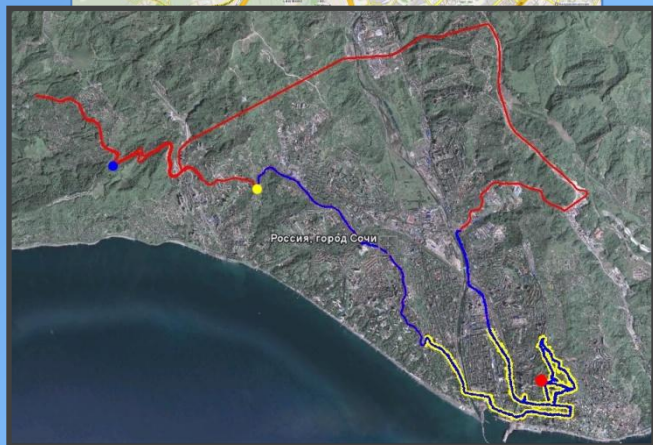
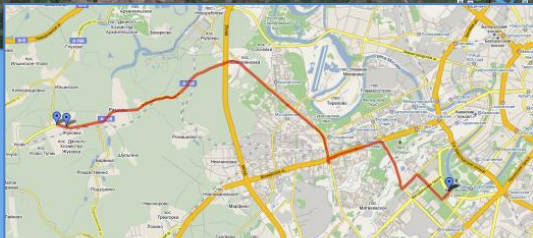
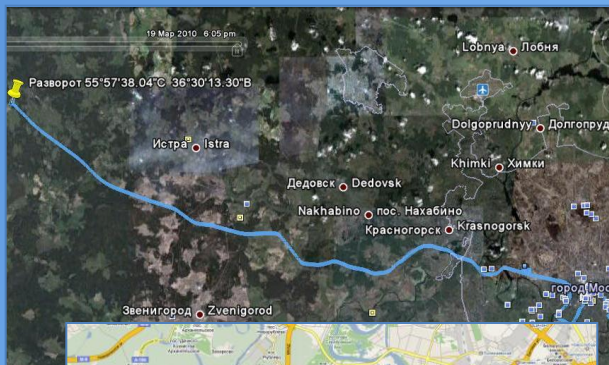
Скорости передачи цифровых потоков канала основного сервиса (КОС)

Тип созвездия	Скорость кода	Скорость потока данных, Кбит/с		
		Канал 100 кГц	Канал 200 кГц	Канал 250 кГц
QPSK	1/2	80	160	200
	2/3	100	210	270
	3/4	120	240	300
16-QAM	1/2	150	320	400
	2/3	210	420	530
	3/4	230	470	600
64-QAM	1/2	230	470	600
	2/3	310	630	800
	3/4	350	710	900

RAVIS в канале Гаусса, загородном и городском каналах



Полевые испытания эфирного вещания РАВИС в г. Москве и г. Сочи



РАВИС: видеопрограмма



300 Кбит/с, 360x200, 25 кадров/с

РАВИС: видеопрограмма



500 Кбит/с, 640x360, 25 кадров/с

Качество видео при различных скоростях выходного потока



32 Кбит/с, QCIF, 12 к/с



64 Кбит/с, CIF, 12 к/с



128 Кбит/с, CIF, 12 к/с



256 Кбит/с, CIF, 25 к/с

CD качество стереозвука при скорости 32 кбит/с (HE-AAC) (некодированный звук – 1411 кбит/с)



ООО «НПФ «САД-КОМ»

105264, Москва,

7 Парковая ул., д. 24а

Тел. +7 495 7481863

E-mail: dvp@ravis-radio.ru

