

Цифровизация FM диапазона европейских и евроазиатских стран для нужд радиовещания

Андрей Карпий

Москва – XII конгресс НАТ
18-21 ноября 2008 года

Содержание

- Вводная часть
- О «цифровых конкурентах». Технологии **DAB, DRM+, FM Extra и HD Radio**. В чем разница, анализ возможностей интеграции?
- HD Radio тесты в Швейцарии
- HD Radio тесты в Германии
- Лабораторные и полевые испытания в других странах Европы и СНГ
- Общественные организации поддержки
- Страны с подходящим спектром для имплементации? Возможности для плавной имплементации в России?
- Заключение



DAB+ сегодня наиболее известная и эффективная мультиплекс технология, возможная для широкого применения не только в теле, но и в радиовещании

НО!:

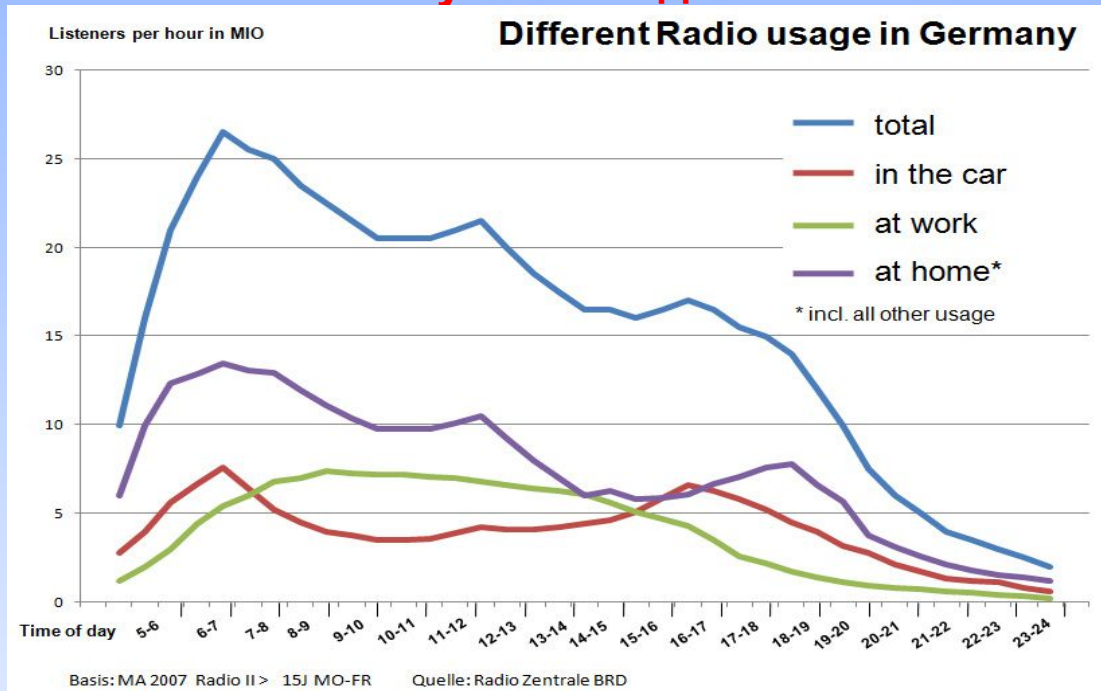
Это не самое лучшее решения с учетом целей и задач региональных или локальных вещателей!

Даже при развитии DAB+ , FM-диапазон все равно будет иметь большой успех и популярность. Сроки? Как минимум 10-15 лет! Но даже позднее этот диапазон все равно будет востребован для локальных и региональных радиовещателей.

- Крупные игроки радиоиндустрии сегодня имеют очень разные позиции и мнения об успешности цифровизации и не спешат двигаться в эту сторону !
- Мы не можем забыть о частных локальных и региональных вещателях. А они должны уже сейчас позаботиться «о своем месте под солнцем», пока у них такая возможность есть!

И снова об FM...

FM-Radio используется везде и всеми !



Цифровизация FM – очевидные шаги

Можно предположить 3 основных варианта:



FM технология широко распространена и очень доступна

FM «примочки» можно встретить даже во многих мобильных ТВ и других популярных носимых устройствах как записные книжки, мобильные телефоны и т.д.

Нет другой более популярной платформы для радио кроме FM!

Более 80% радиослушателей продолжают слушать FM, даже в UK !

Вряд ли и мы планируем расставание с FM, но радио должно развиваться...

Обозрение



Технология FM EXTRA родилась в Нидерландах. Это самый простой и недорогой метод расширить существующие FM возможности и начать цифровое вещание.

Энкодер X1 от компании Broadcast Partners легко подключается к FM передатчику и мы получаем в общем занимаемом спектре 200 КГц дополнительный цифровой канал со скоростью передачи данных до 50 кбит в секунду. Достаточная скорость для обеспечения вещания, близкого к CD качеству при использовании AAC+ компрессии для аудио материала. Аналоговое вещание и RDS функции сохраняются.

Условия поставки энкодера для тестов – 6000 евро. Максимальное количество цифровых программ – 2. Дополнительный сервис и сопроводительные данные стандартом не декларируются.

Что с приемниками – главный вопрос, часто волнующий индустрию

В серийном производстве еще нет. Известна одна модель ручной сборки (Aruba), которая используется на выставках и предлагается для тестов радиовещателям. Автомобильные FM eXtra радиоприемники также не доступны. Прием в движении сильно ограничен – частые выпадения сигнала.

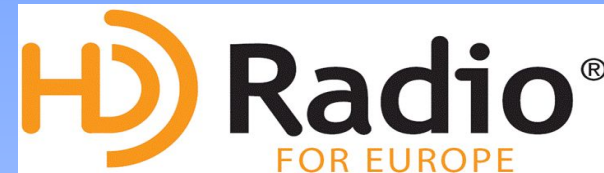
Обозрение



Декларацию о возможности цифровизации FM диапазона технологией DRM+ стала известна из отчета немецких специалистов института IRT.

В России хорошо известна параллельная цифровая технология-предшественница (DRM), специально созданная для средневолнового вещания, которая много лет уже тестируется и совершенствуется благодаря усилиям и при поддержке одноименного DRM консорциума, института радио и телевидения имени Попова, а также радиостанциям иновещания DW , Голос России и некоторым другим организациям. Европейский радиовещательный союз сейчас рассматривает возможность дополнить и расширить рекомендации DRM технологии дополнениями для DRM+ (или другими словами DRM для FM). Технология DRM+ не является гибридной. Отличительная особенность стандарта - высокоэффективное использование радиочастотного спектра. Тем не менее ее внедрение вызывает ряд организационных и экономических сложностей.

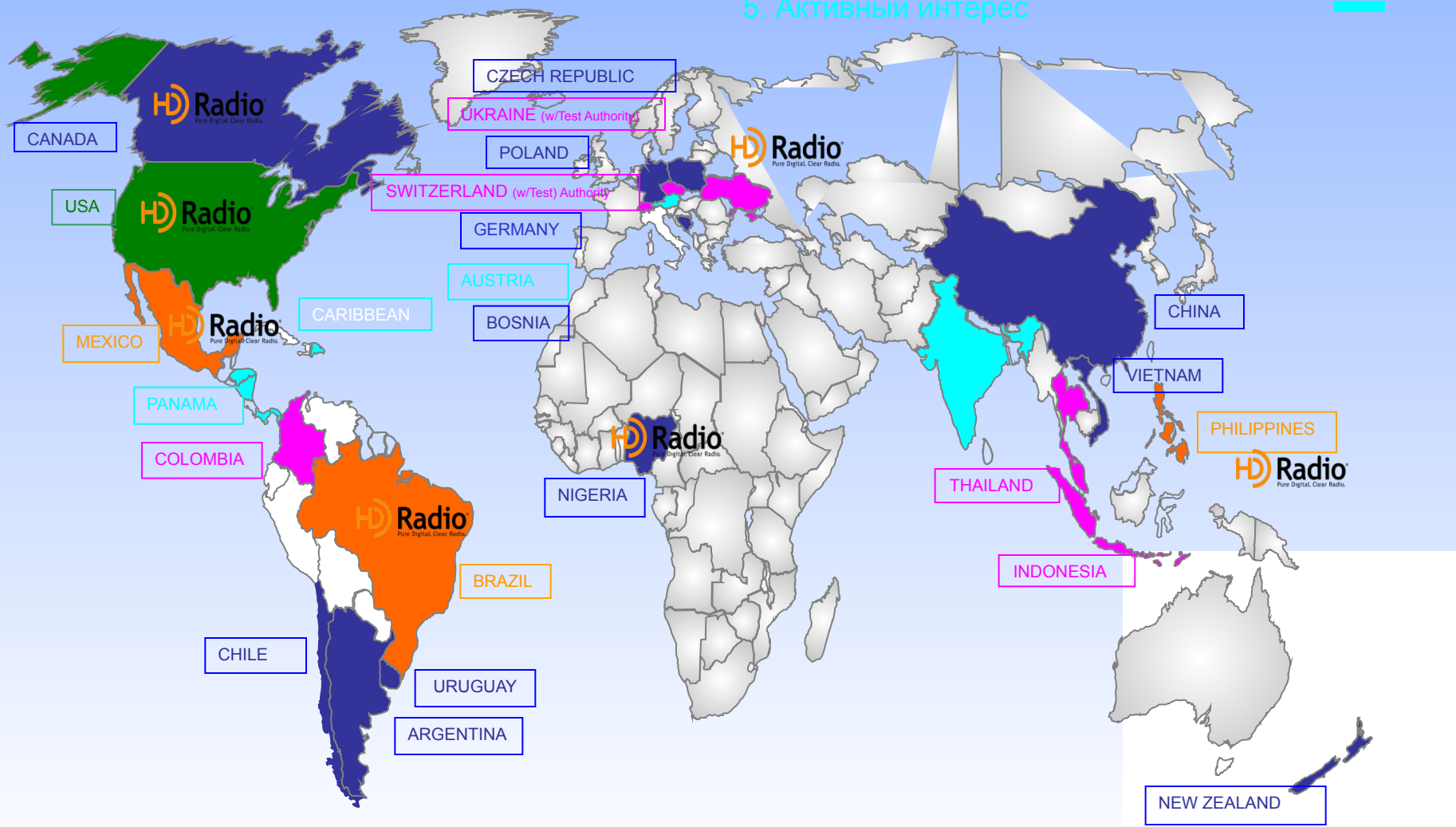
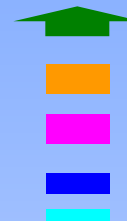
Обозрение



HD Radio, как идею передавать цифровую информацию в пустотах между существующими FM и AM радиостанциями, миру также подарили немецкие специалисты. Но довести эту идею до ее утверждения сначала как международного стандарта, а затем и до фактического господства в мировом масштабе удалось только компании «Ibiquity», объединив усилия многих инвесторов, программистов, ученых, производителей приемного и передающего оборудования, других заинтересованных сторон со всех уголков земного шара. В настоящее время стандарт HD Radio утвержден для использования в общенациональном масштабе на территории США, Бразилии и Филиппинах. В Канаде, Чили, Аргентине, Мексике, Франции, Швейцарии, Чехии, Польше, Боснии, Украине, Румынии, Новой Зеландии, Нигерии и еще некоторых других странах проходят тесты. Процесс внедрения HD Radio технологии идет достаточно быстрыми темпами. Автомобилестроение подхватило HD идею и авто самых известных марок Audi, BMW, VW, Toyota, Lexus, Volvo, Opel, Landrover, Jaguar, Mercedes уже штатно комплектуются приемниками с завода! Согласно статистике, каждый день в мире появляется новая HD Radio станция!

Мировая карта развития международной технологии HD Radio

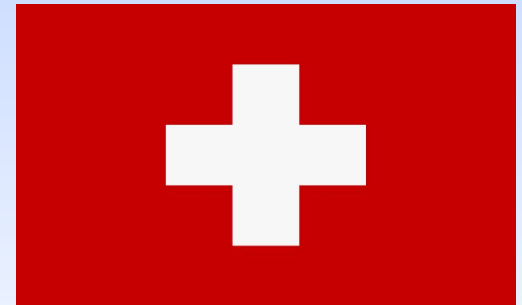
1. Национальное использование
2. Региональное использование
3. Ограниченное использование
4. Тесты и активный интерес
5. Активный интерес



От теории к практике

Цифровизация FM диапазона европейских стран для нужд радиовещания

Швейцария



HD Radio™ - field trial in Switzerland

Цифровизация FM диапазона в Европе:

FM HD-RADIO

С 2006 года компания Ruoss AG / Radio Sunshine начала HD Radio тесты в реальных «очень жестких» европейских условиях.

Экспериментальное вещание было спонсировано заинтересованными вещателями, профильными производителями. Исследования проходят с разрешения и под контролем Swiss Office of Communications

The sponsors

Supported by the Federal Office of Communications OFCOM

Gold sponsors



Silver sponsors



Bronze sponsors



© swisstapo (JD082614)

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Office fédéral de la communication OFCOM
Division Gestion des fréquences

Тестовая платформа, оборудование и программирование

RUOSS AG

CONSULTING FOR CATV AND ELECTRONIC MEDIA

97.10 МГц, второй
экспериментальный
передатчик в г. Lucerne

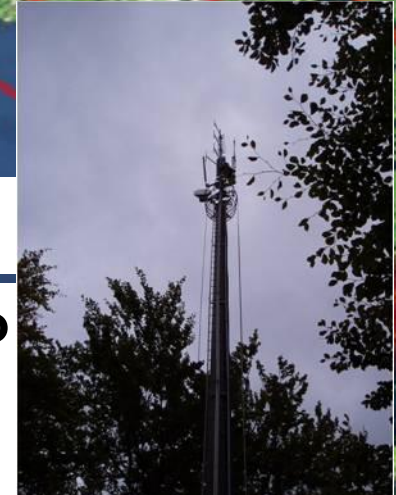
Перечень программ на 88.0МГц и 97.1МГц

В «Sunshine» аналог было добавлено

- | | |
|---------------------|----------|
| 1) «Sunshine» цифра | 48kbs |
| 2) «NRJ» Цюрих | 48kbs |
| 3) Канал «Comedy» | 23 kbs |
| 4) PAD | 11.5 kbs |

Режим работы: Hybrid (гибридный)
Суммарный поток 125 кбит в секунду

88.0 MHz, Robe, радио
Sunshine - основной
передатчик сети

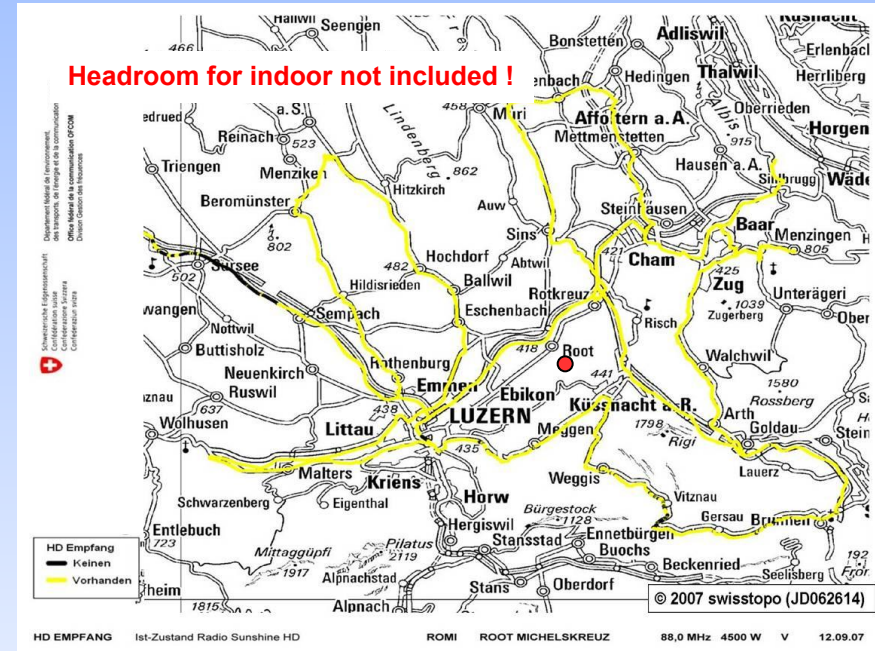
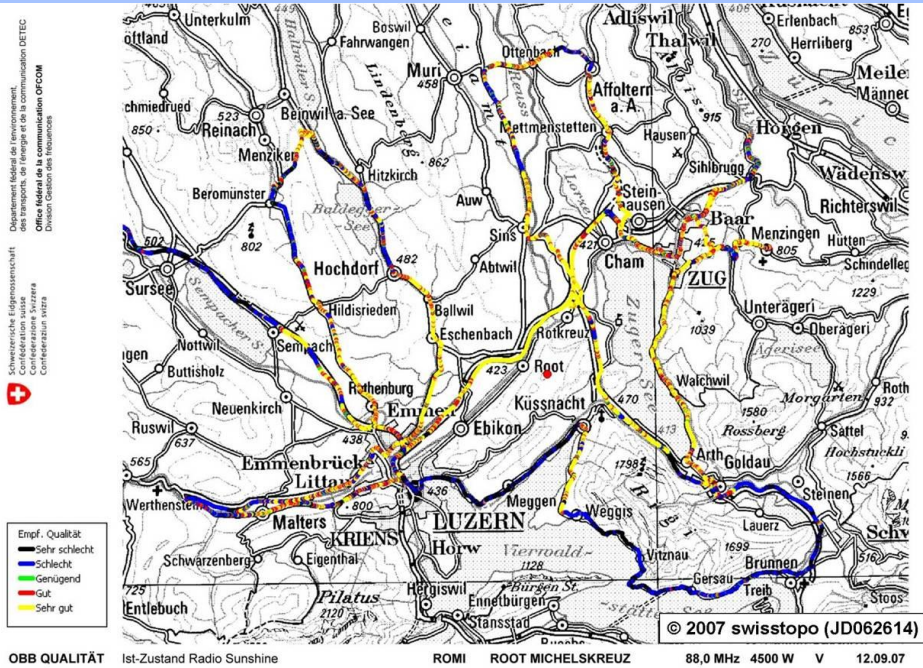


Обсуждение полевых испытаний в Швейцарии на 88.0 MHz
Территория покрытия . Передатчик - красная точка

HD Radio™-Feldversuch in der Schweiz

FM радиопокрытие

FM-HD-Radio радиопокрытие



РЕЗУЛЬТАТЫ: Digital покрытие в движении в рамках FM-покрытия – достаточно хорошее, а в помещениях очень хорошее.

Digital покрытие сильно зависит от напряженности поля или так называемой „спектральной плотности“

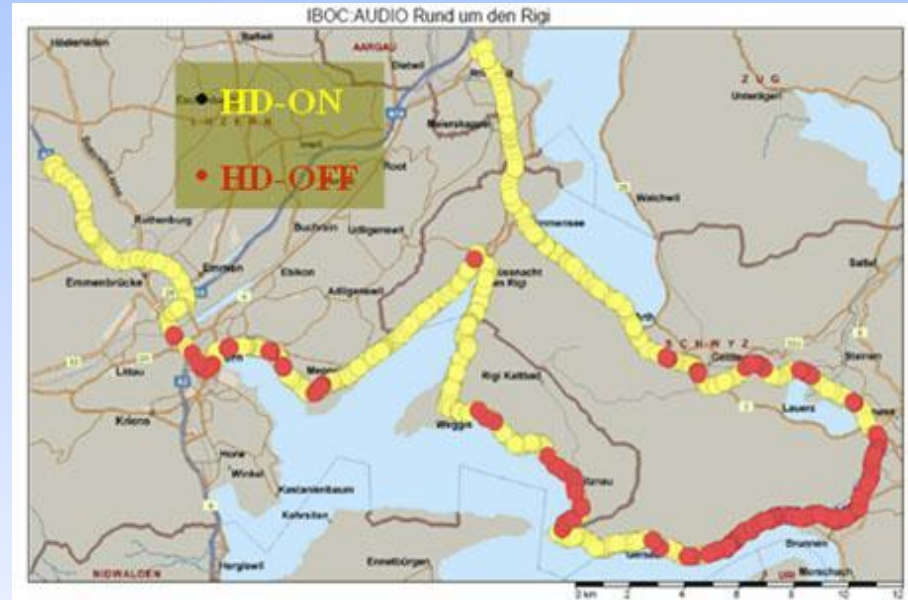
Детализация результатов тестов 88.0 MHz

На рисунках отмечены критические участки
(многолучевой прием, зашумление или помехи от других станций)

HD Radio™-Feldversuch in der Schweiz

Аналоговое покрытие (авто)

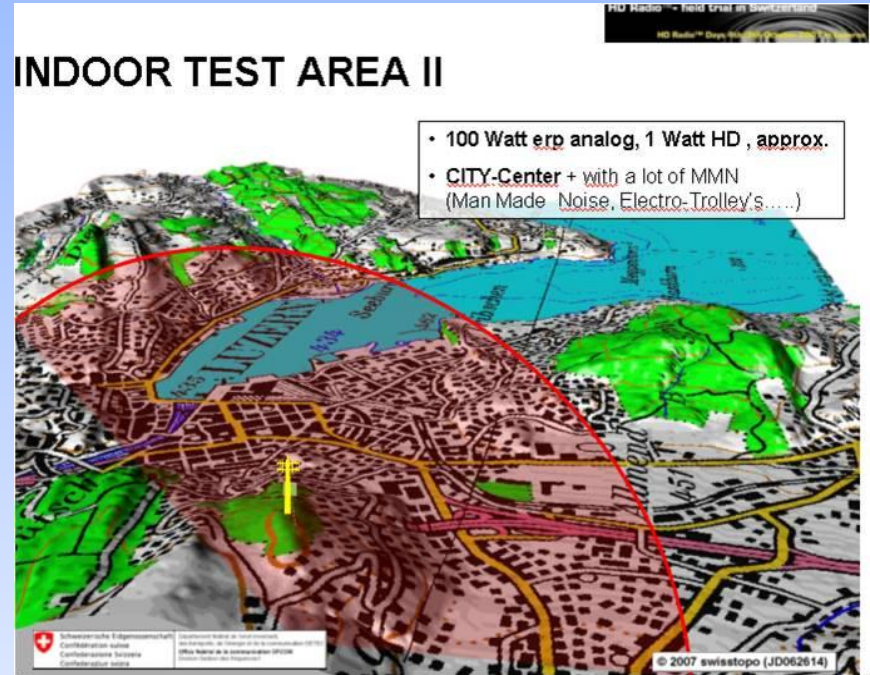
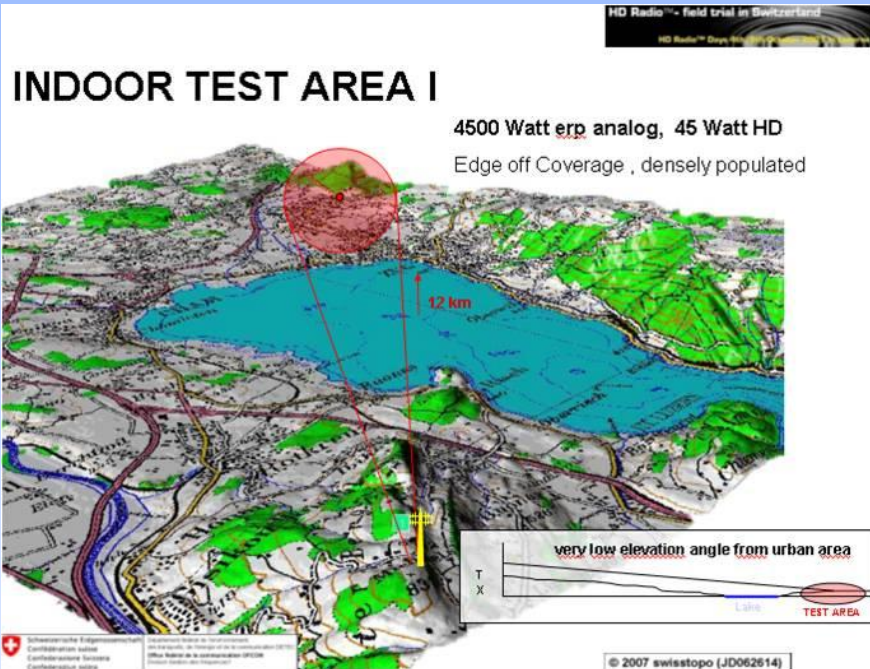
Цифровое покрытие (авто)



Много красных участков на цифровой карте? **Но! Такие же неприятные участки есть и при аналоговом распространении**

Домашние тесты со слушателями Radio «Sunshine». 100 приемников были розданы фанам радиостанции

HD Radio™-Feldversuch in der Schweiz



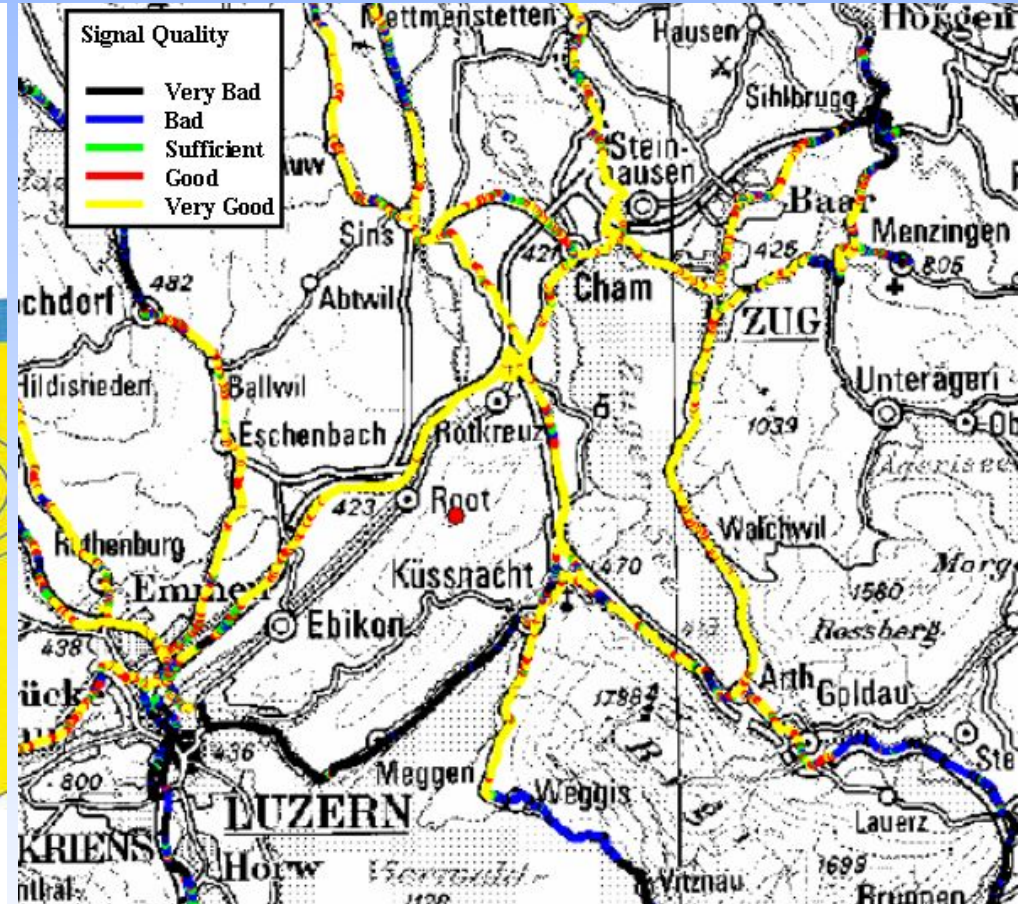
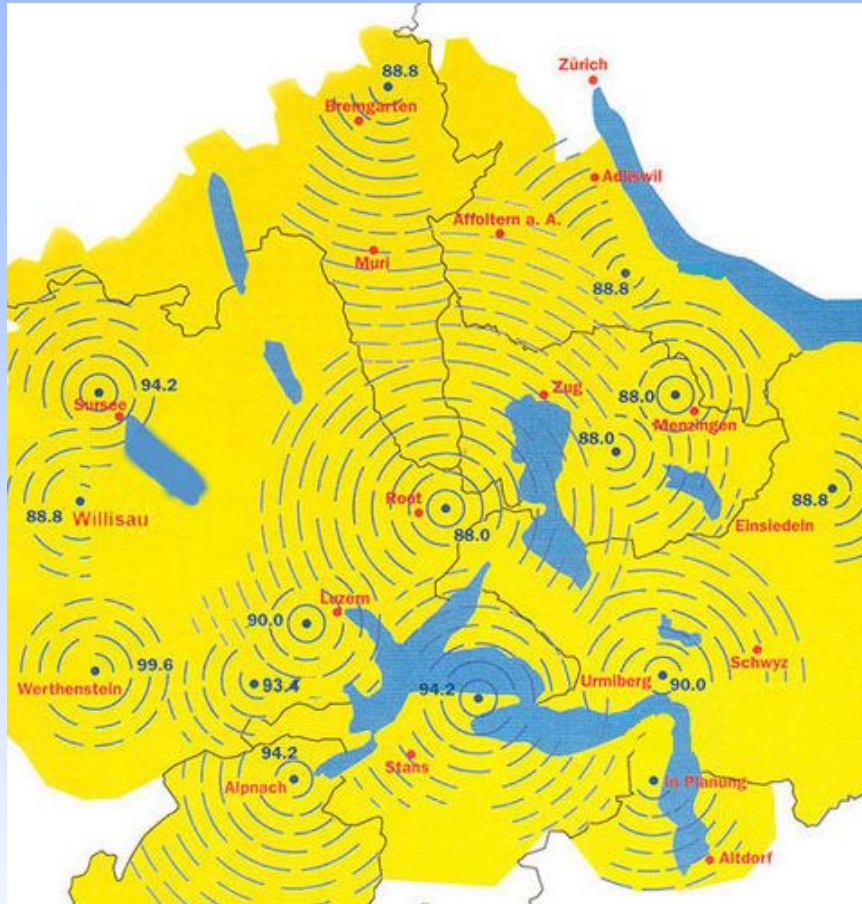
Везде, где FM аналоговый прием был удовлетворительный, HD Radio работало прекрасно!

Приемники, которые использовались при тестировании:



Важное замечание: 14 передатчиками сегодня обеспечивается почти 100% покрытие региона

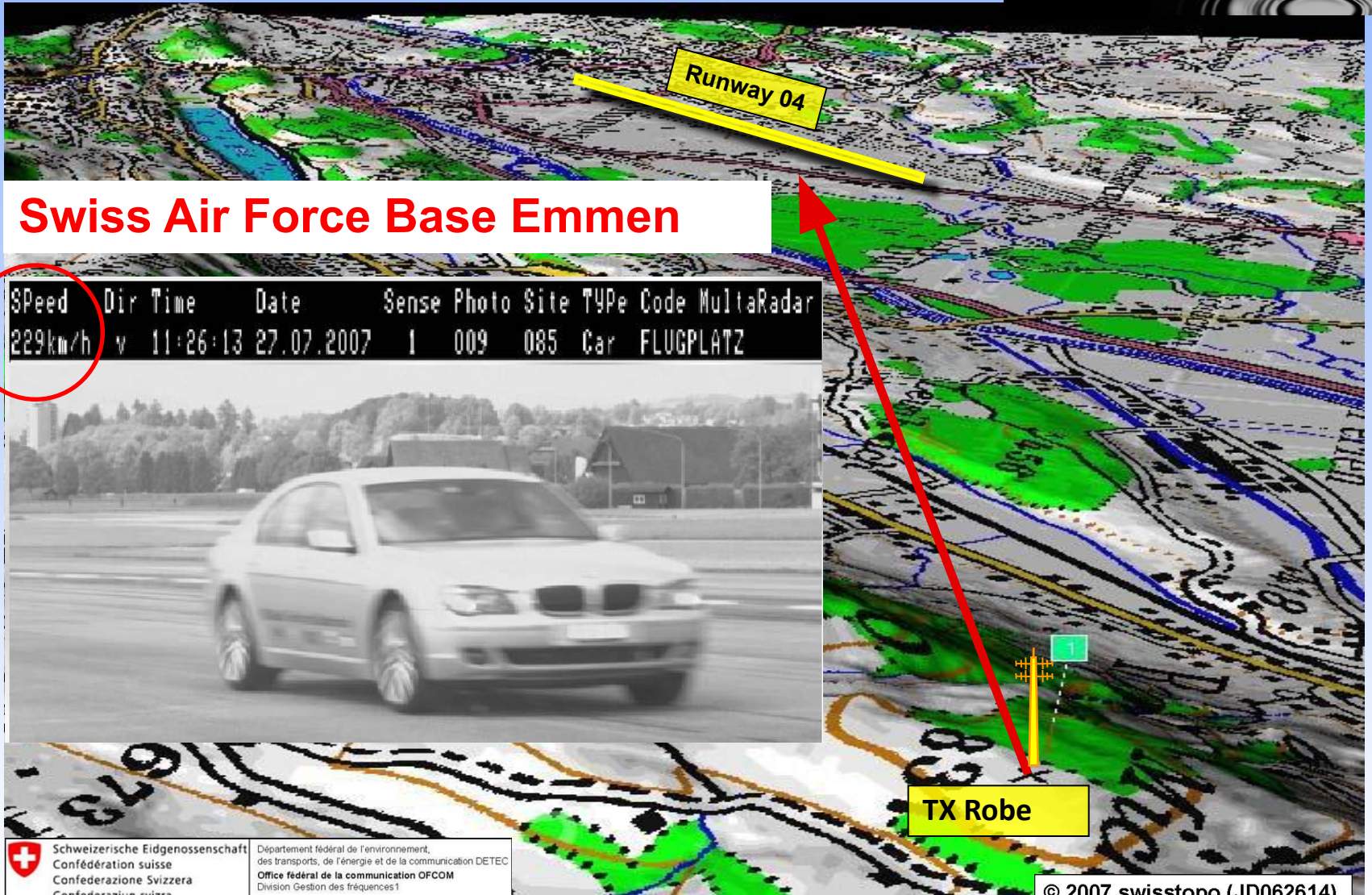
Качество покрытия (CCIR Субъективная шкала)



Тесты показали, что для цифрового покрытия понадобится значительно меньше передатчиков ! (2-3 передатчика для 80% покрытия, 5-7 для >95% в данном случае)

Высокоскоростные тесты

HD Radio™-Feldversuch in der Schweiz



Swiss Air Force Base Emmen

SPeeds	Dir	Time	Date	Sense	Photo	Site	TYPe	Code	MultaRadar
229km/h	v	11:26:13	27.07.2007	1	009	085	Car	FLUGPLATZ	



TX Robe

Результаты тестов в Швейцарии:

HD Radio™-Feldversuch in der Schweiz

Технические предсказания о том, что HD Radio технология не может работать в Европе развеялись как миф:

- Легкое суммирование в мультиплекс
- RDS-AF функции полностью сохранились
- Аудио девиация не уменьшается
- Аналоговое покрытие не уменьшилось
- Технология вписывается в 100/300kHz и 400kHz европейский шаг планирования
- Полноценная цифровая эксплуатация и использование новых возможностей стали возможны

Остался единственный большой вопрос: как будет полоса +/- 200kHz интерферировать в среде существующих многочисленных FM радиостанций и радиосетей? Ответ нашелся и на него:

В большинстве практических случаев, когда расширенная из-за цифровых несущих полоса до +/- 200kHz может создавать интерференцию, интерферируемый сигнал уже и так подвержен влиянию от других существующих FM радиостанций или находится ниже порога чувствительности аналоговых приемников к цифровой передаче.

В США, которые утвердили HD технологию для национального использования, сейчас более 2000 радиовещателей в эфире, использующих точно такие же защитные отношения при частотном планировании как и в Европе. И при этом гибридный режим функционирует прекрасно!

Сейчас во многих европейских и азиатских странах идут процессы проверки защитных отношений в гибридном HD режиме в существующих частотных присвоениях.

В Швейцарии в лабораторных условиях был построен мультиинтерференционный ситуационный макет-копия:

Симуляция мультиинтерференционной помехи в Lucerne



Что слышали присутствующие на разных приемниках?

В большинстве критических случаев интерференция вносила помехи в аналог, задолго до того, как поражался HD-Radio OFDM Signal



Выбранные приемники для мульти-интерференционной симуляции

DAB- FM, Philips MCB

Sanyo DC-DA 1000

Sony Ericsson K 600

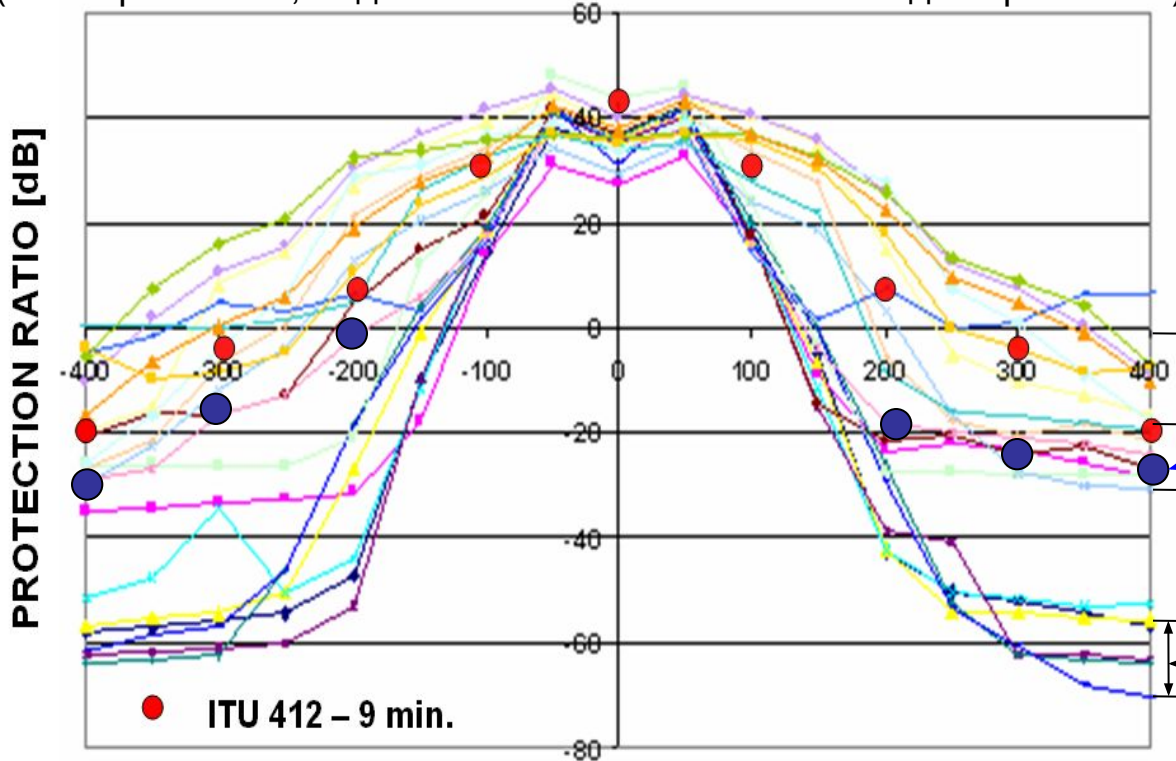
JVC-KR1

(Не репрезентативный пример, но каждый главный в своей RX группе)

Вывод № 1: FM приемники очень разные!

“Хорошие от плохих” могут отличаться более чем в 1000 раз!

(Спектр 200kHz , модели от новых автомобильных до переносных)



Total HD Radio system performance limit is given by the selected min. receiver performance at +/-200kHz !

Некоторые приемники, которые подвергались исследованию

Всего (17 Receivers)

DAB/FM Radio

Nozema study ref rx , closest to ITU 412-9

Sanyo DC-DA 1000

Sony Ericsson Cellphone

JVC KR1 Car Radio



Вывод № 2: Цифровые поднесущие не оказывают заметного влияния на различные категории радиоприемников!

HD Radio™-Feldversuch in der Schweiz

RUOSS AG

CONSULTING FOR CATV AND ELECTRONIC MEDIA

All SNR Values in dBA

	CAR I	CAR II	Home-Stereo I	Home Stereo II	New Walk-Radio FM/DAB	New Cellphone	Old Mini-Portable	Old walkradio Portable
FM HD-OFF	56	56	69	68	54	53	47	47
HD-ON	56	55	67	62	52	51	46	46

R-Rec 415-2 and R-REC- 562-3, Rec. ITU-R BS.468 :

В таблице приведены соотношения сигнал\шум для разных приемников. С начала тестов (Март 06) от слушателей региона не поступила ни одной жалобы (на шум или ухудшение работы RDS-AF функций)

Receiver Sample not Representative ! Some Receivers degrade with High Input-Level.

FM-HD-Radio тесты в Германии

Первый тест начался в феврале 2008 года

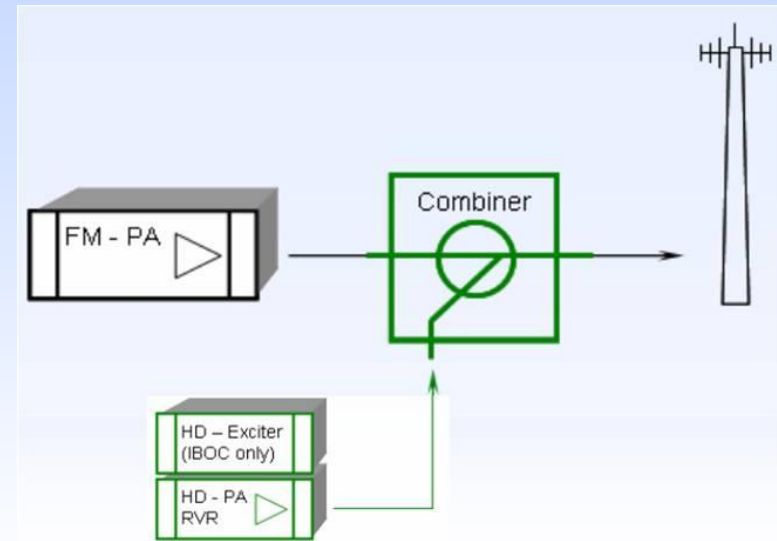
Эксперимент поддержали:



-Высокомощный передатчик (Heidelberg) : 45 000 Watt ERP

-Для Европы не типичная мощность!

- **Content:**
 - Regenbogen аналог
 - Regenbogen цифра HD 1
 - Regenbogen Gold HD2
 - Regenbogen Comedy HD3
 - PAD (сопровождающие данные)
- Аудиопотоки и сервисные данные доставлялись через цифровую РПЛ компании T-Systems
- Дистанционное управление (ON/OFF of HD-Radio), аудиообработка и задержка аналогового сигнала осуществлялась на стороне студии (Mannheim)



FM-HD Radio полевые испытания в Германии

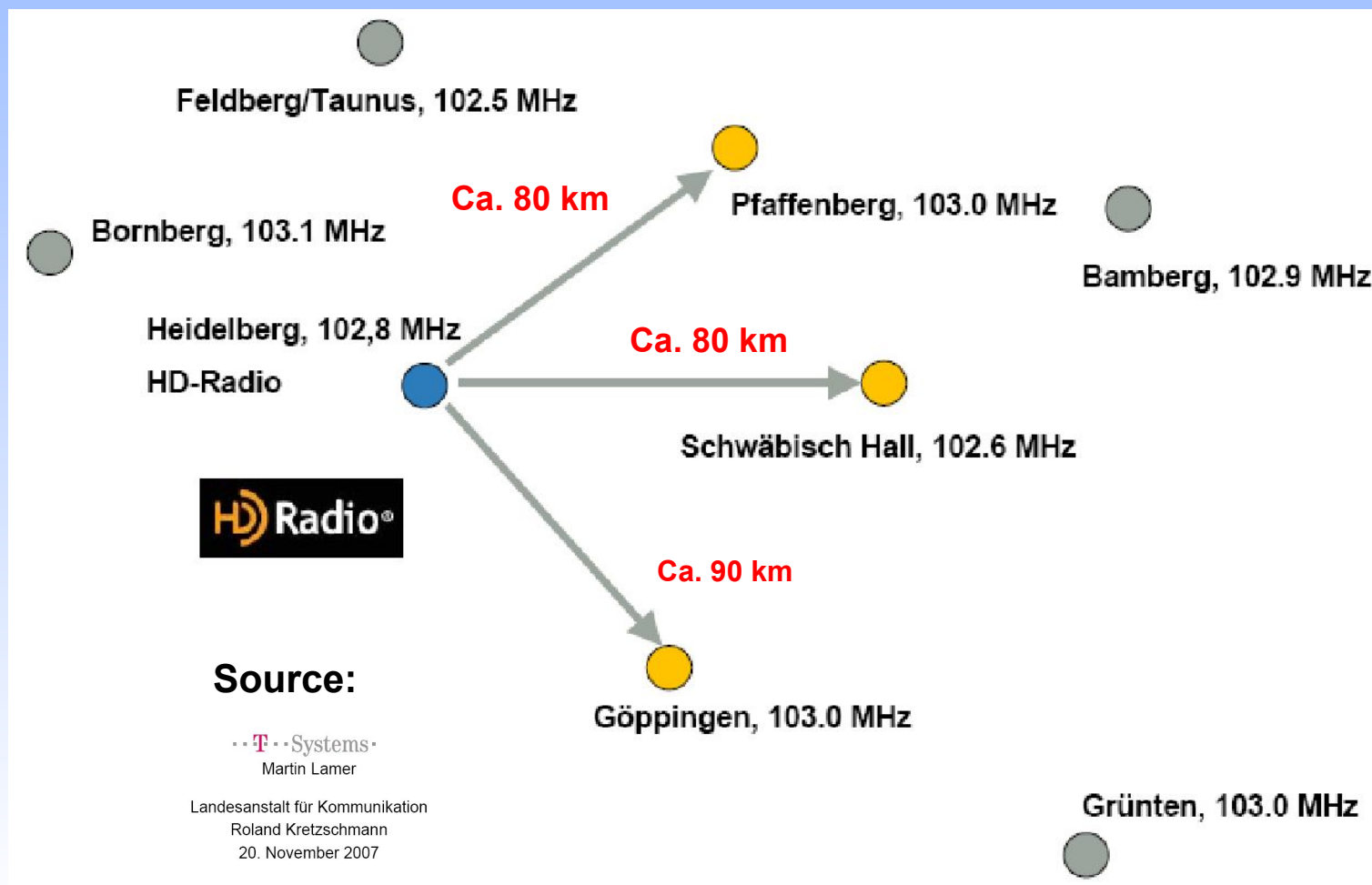


Перед началом эксперимента:

- Провели теоретический анализ потенциальных зон интерференции
- Анализ показал, что выбранное для эксперимента место в г.Хейделберг относительно расположения соседних передатчиков, критически малого разноса частот и «огромных» для FM и HD мощностей чуть ли не самое худшее в Германии!
- Было согласовано с «интерференционными соседями» («Klassik Radio», «Antenna Bayern» and «Radio Top») оперативно информировать о любых ухудшениях качества работы !!!

FM-HD Radio полевые испытания в Германии

Ситуативный план для обсуждения интерференции



FM-HD Radio полевые испытания в Германии

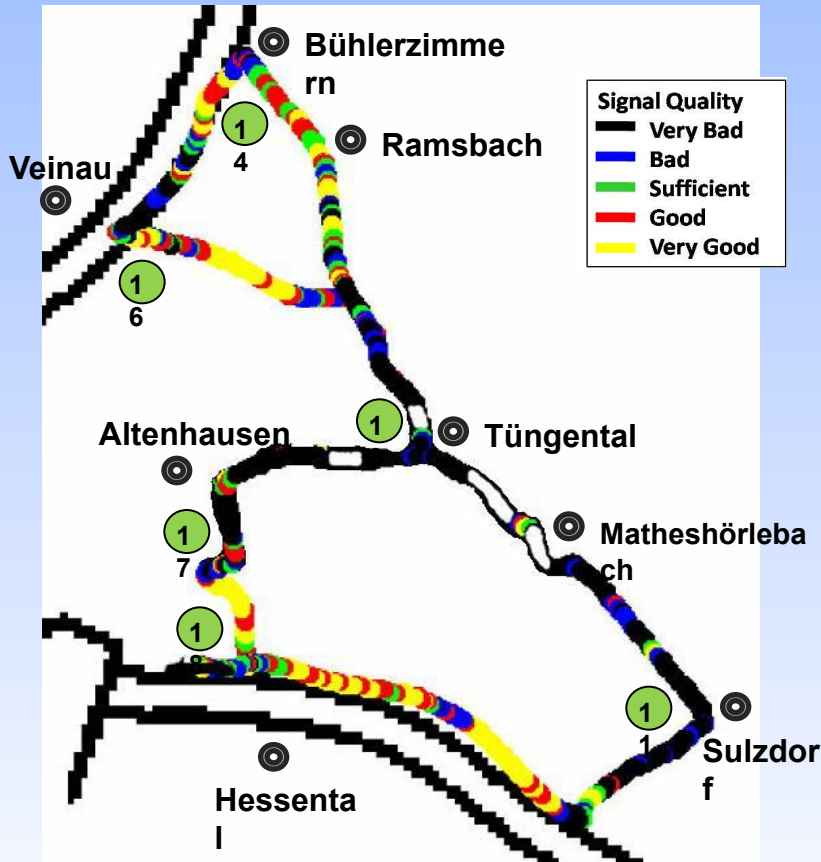


Результаты:

- Количество жалоб от слушателей или других радиостанций через 3 месяца работы: **НИ ОДНОЙ!**
- Тест-драйвы с многочисленными сравнениями показали превосходные результаты для цифрового вещания по сравнению с аналоговым !
- Менее чем за 6 месяцев было проведено более 1 млн. измерений в разных точках радиопокрытия!!!
- Были обнаружены некоторые отличия между «теорией и практикой». Практические результаты оказались лучше ожидаемых! Был проведен анализ почему так произошло ?

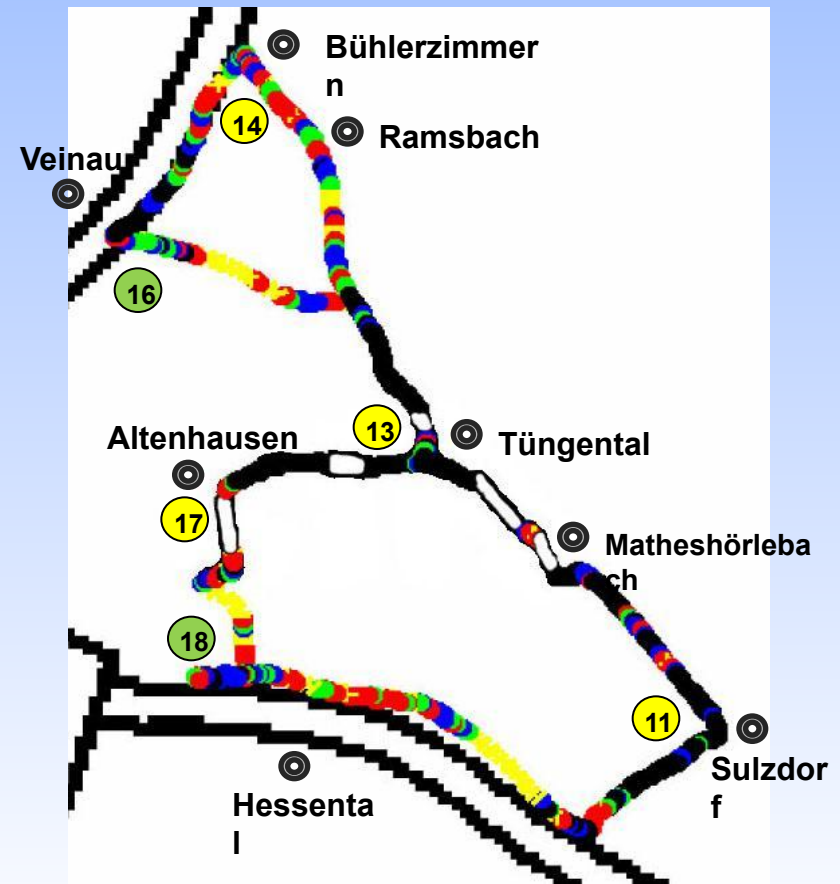
HD-Radio тесты в Германии

Сравнение статических и динамических измерений с **HD ON** и **HD OFF**



HD off

Samples taken EAST of Schwäbisch Hall



HD on

HD-Radio тесты в Германии

Наиболее важные моменты:

- Автоматический переход в моно режим современных приемников (особенно автомобильных) скрывает для слушателя разницу в качестве между аналогом и цифрой в полном объеме
При разнице уровня сигнала на входе почти в 100 раз слушатели субъективно не чувствовали разницу!
- Сегодня FM радиослушатели лучше воспринимают шум при некачественном приеме, чем тишину во время «выпадения» цифры.
- Специалисты по FM планированию часто убеждены **(не вдаваясь в подробности)**, что цифровые технологии могут нарушать **«установленные для аналогового планирования правила»** и работу

Плотность FM спектра в Евразии очень разная!

Как с этим вопросом в России , в Москве?

- **Не останавливаясь сегодня на детальном анализе спектра в разных странах, покажем результаты !**

Примеры: (относительно США и среднего показателя в странах EU)

- Турция Очень плотная в Анкаре и Стамбуле
- Германия/Швейцария Очень плотная
- Украина /Польша Не очень плотная
- Италия Очень плотная
- Румыния Очень плотная только в Бухаресте
- Россия Очень плотная в городах-миллионниках и
Москве
- Казахстан Плотная в Астане и Алма-Ате



Таблица частот УКВ/ФМ радиостанций Москвы:

Frequency (MHz)	Станции УКВ/ФМ диапазона	Цифровая \гибридная работа
66.02	Love Radio	ВОЗМОЖНО
66.44	Радио России	ВОЗМОЖНО
66.86	Максимум	ВОЗМОЖНО
67.22	Маяк	ВОЗМОЖНО
68.00	Авторадио	ВОЗМОЖНО
68.30	Радио-1	ВОЗМОЖНО
68.84	Юность	ВОЗМОЖНО
69.26	Русское-2 (лиц.-Панора)	ВОЗМОЖНО
69.80	Европа плюс	ВОЗМОЖНО
70.19	Ультра (лиц.-Ностальжи)	ВОЗМОЖНО
71.30	Русское радио	ВОЗМОЖНО
72.14	Орфей	ВОЗМОЖНО
72.92	Радио-Ретро	ВОЗМОЖНО
73.40	Радио-7 на 7 холмах	ВОЗМОЖНО
73.82	Эхо Москвы	ВОЗМОЖНО
87.50	Радио-Арсенал	ВОЗМОЖНО
88.00	До радио	ВОЗМОЖНО
88.30	Радио-Ретро	ВОЗМОЖНО
88.70	Радио Дisko	ВОЗМОЖНО
89.10	Радио Джаз	ВОЗМОЖНО

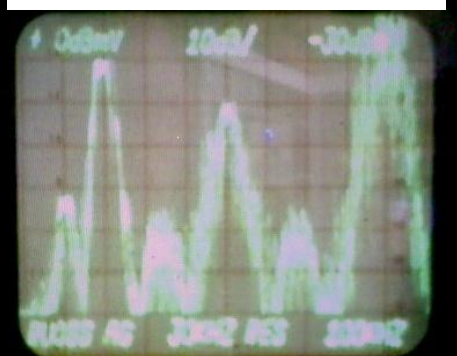
89.50	Мегаполис-FM	ВОЗМОЖНО
89.90	Куранты	ВОЗМОЖНО
90.30	Авторadio	ВОЗМОЖНО
90.80	Спорт-FM	ВОЗМОЖНО
91.20	Эхо Москвы	ВОЗМОЖНО
100.10	Серебряный дождь	ВОЗМОЖНО
100.50	Ультра (лиц.-Ностальжи)	ВОЗМОЖНО
100.90	Классик радио	ВОЗМОЖНО С ОГРАНИЧЕНИЯМИ
101.20	Динамит-FM	ВОЗМОЖНО С ОГРАНИЧЕНИЯМИ
101.70	Наше радио	ВОЗМОЖНО
102.10	Радио Монте-Карло	ВОЗМОЖНО
102.50	Радио Попса	ВОЗМОЖНО
103.00	Шансон (лиц. - Рокс)	ВОЗМОЖНО
103.40	Маяк-FM	ВОЗМОЖНО С ОГРАНИЧЕНИЯМИ
103.70	Максимум	ВОЗМОЖНО С ОГРАНИЧЕНИЯМИ
104.20	Энергия	ВОЗМОЖНО
104.70	Радио-7 на 7 холмах	ВОЗМОЖНО
105.20	Радио Next	ВОЗМОЖНО
105.70	Русское радио	ВОЗМОЖНО
106.20	Европа плюс	ВОЗМОЖНО
106.60	Love Radio	ВОЗМОЖНО
107.00	Русское-2	ВОЗМОЖНО
107.40	Хит-FM	ВОЗМОЖНО
107.80	Милицейская волна (МВ)	ВОЗМОЖНО

HD Radio™ - field trial in Switzerland

Результаты мультиинтерференционных лабораторных тестов

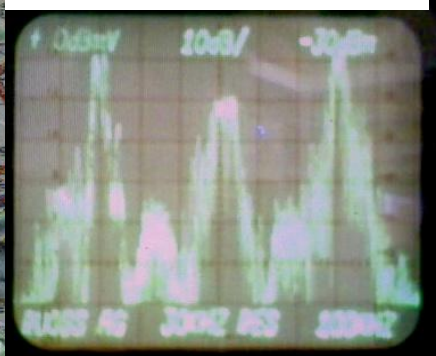
Примеры „мульти-интерференции“, выходящей далеко за пределы ITU-412-9 рекомендаций!

+10dB +20dB



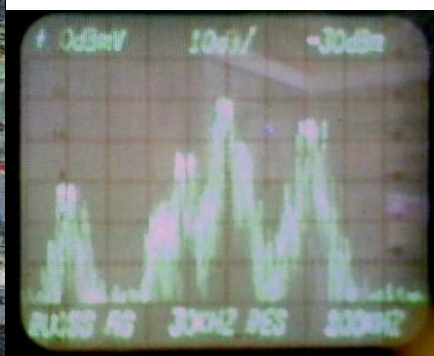
-300kc +400kc

+10dB +10dB



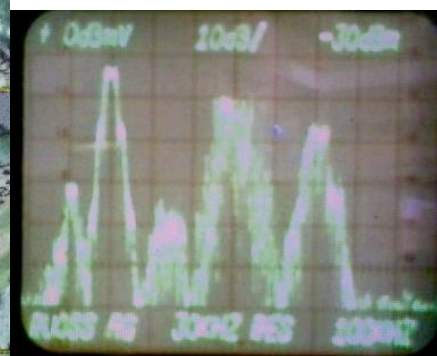
-300kc +300kc

-15dB -7dB



-100kc +200kc

+8dB -6dB



-300kc +200kc

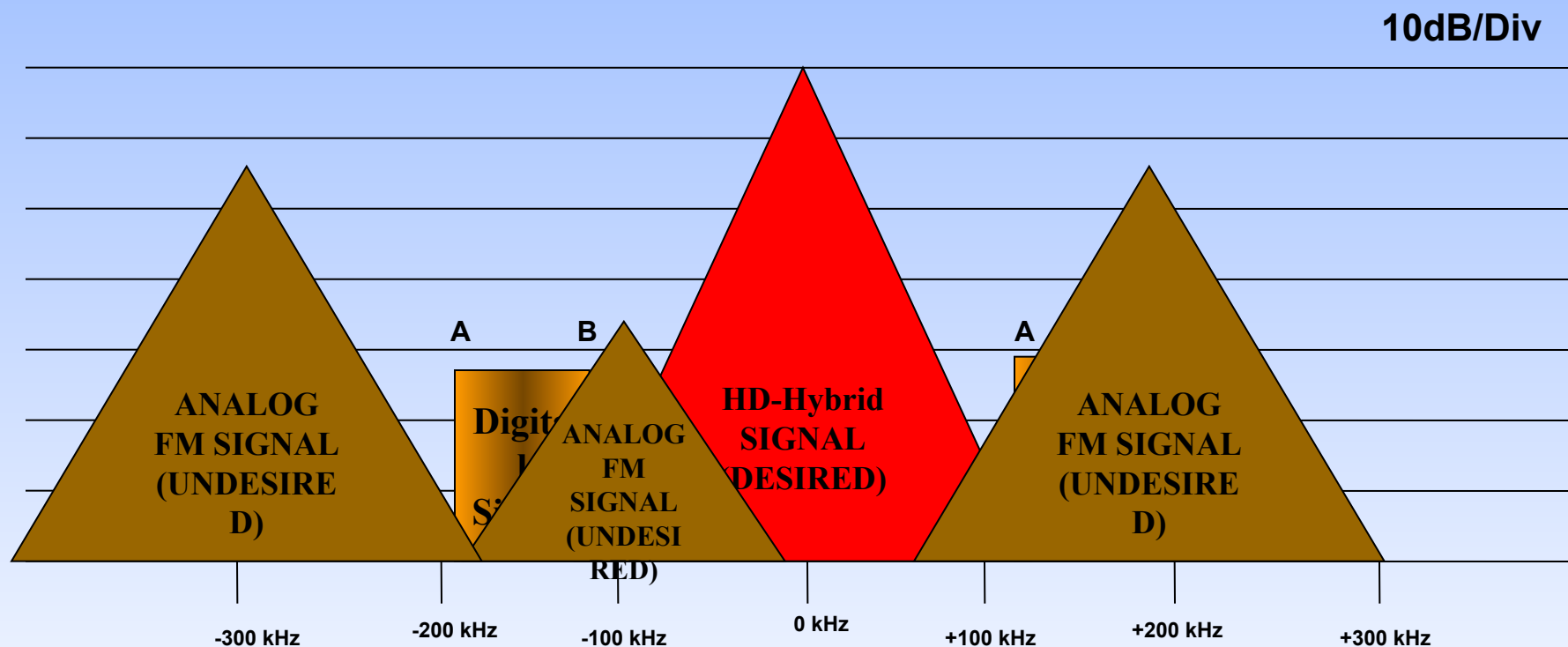
Во всех четырех случаях HD Radio работает!

(А аналог значительно деградирован!)

Как FM-HD-Radio «выживает» ?

В чем секрет помехозащищенности?

Двойная передача цифрового сигнала + временная задержка (буфер)



Различные испытания показали, что даже если у цифрового HD сигнала останется только одна боковая полоса, поток полностью восстанавливается внутренним процессором HD Radio приемника!

Как выглядят сетевые решения для HD?

HD-Radio ретрансляторы и бустеры

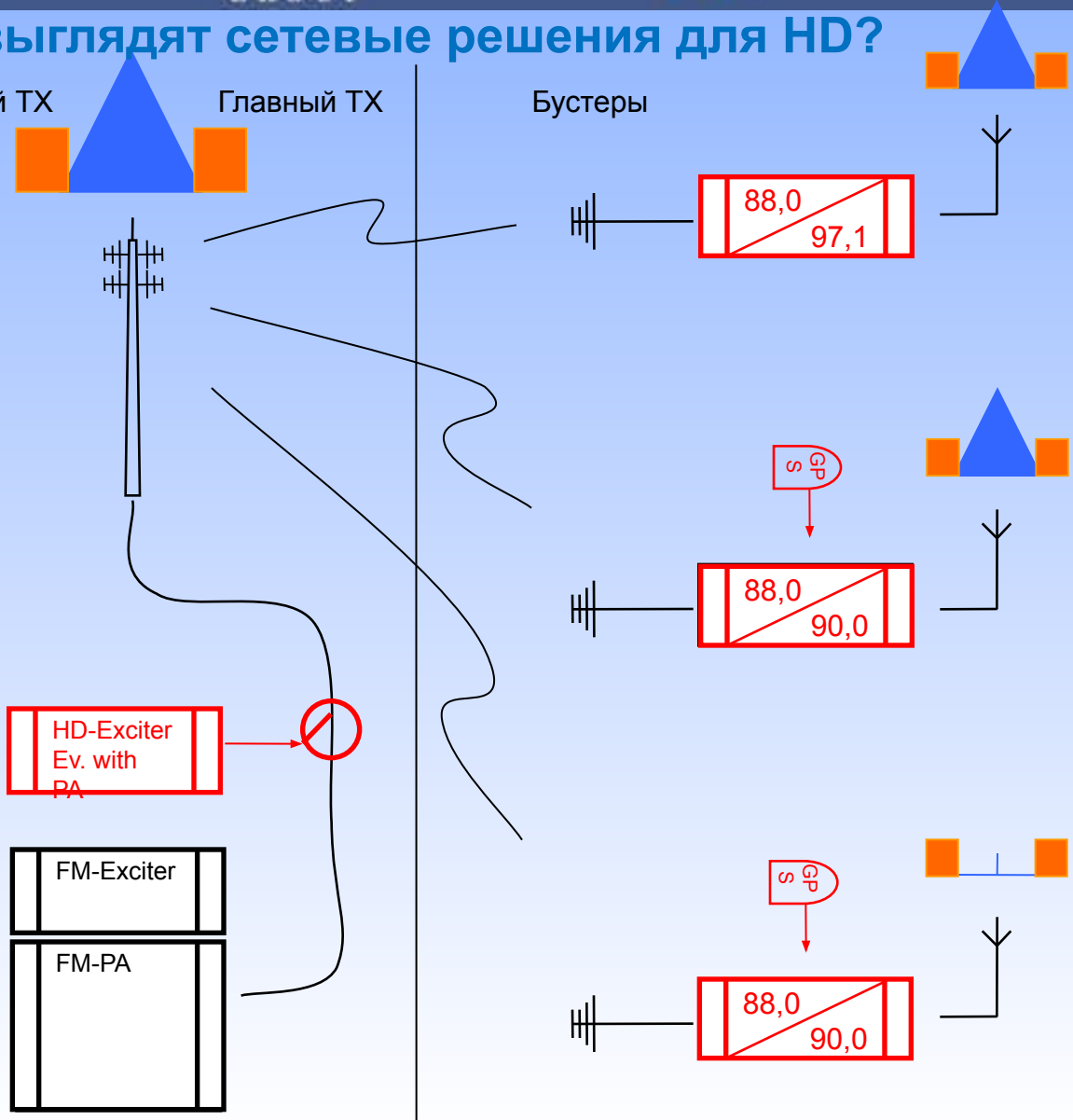
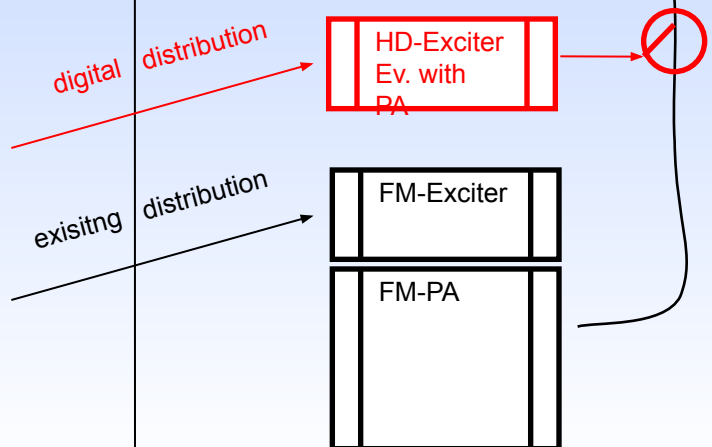
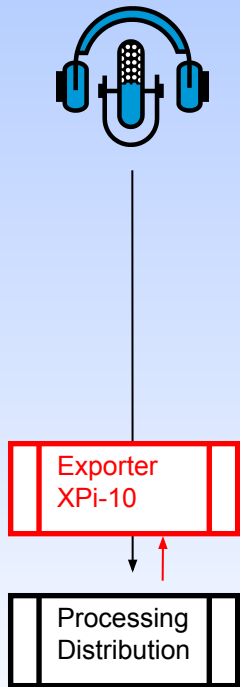
Студия

Главный TX

Главный TX

Бустеры

Типовая модель для ретрансляции. Модель «эконом»



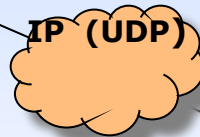
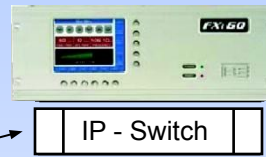
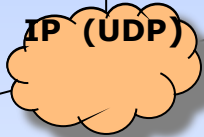
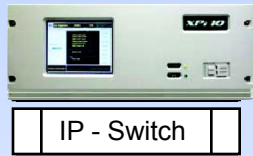
Сторона студии

Главный TX

HD бустеры

**Типовая модель для
ретрансляции
(«luxury» модель)**

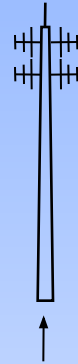
**1 EXPORTER
Студия...**



**...поддерживает
до
255 эксайтеров
без доп.
оборудования !**



**...Достаточно
мизерной скорости
250...400kbps
через IP**



Как начать путь в цифровое радио?

**EHDRA = European HD-Radio Alliance и это значит:
FM-HD Radio для Европы**

- Основан в 09.2007 в Амстердаме
- > 50 членов к ноябрю 2008
- ежемесячно издается Newsletter

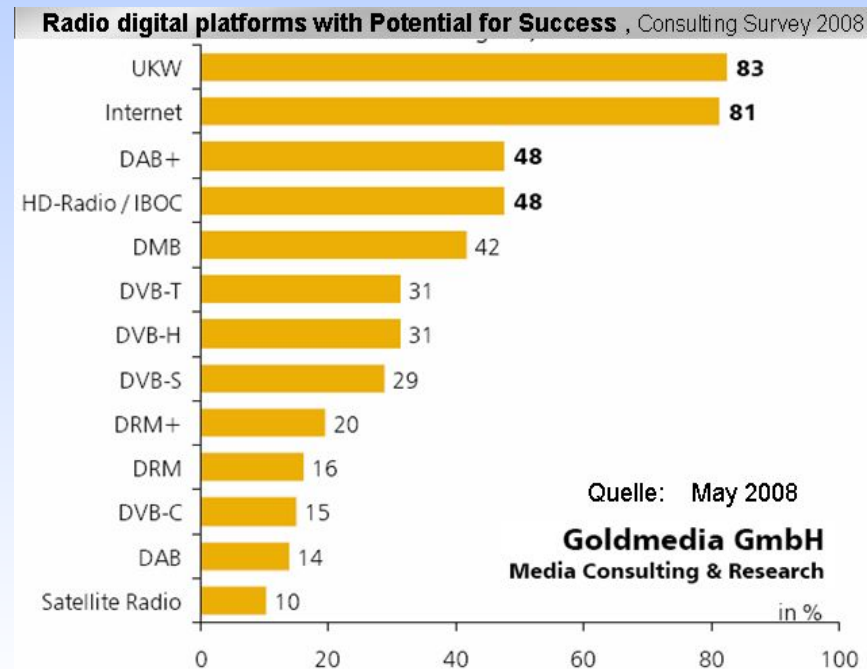
EHDRA Главные задачи:

- HD-Radio стандартизация для Европы
- Координации правил с CEPT-ECC-ITU
- Генеральное информирование об FM-HD Radio в Европе
- Убирает формальные сложности для внедрения технологии

Если Вы разделяете эти цели – добро пожаловать в EHDRA!



Примеры успешного маркетинга !





Итоги / Предварительное заключение

Много новых возможностей обещают и вещателям и слушателям различные цифровые технологии. Ниже обобщенные пожелания двух сторон процесса :

- Частоты FM вещания сохранялись
- Появился новый сервис и новые возможности
- Улучшилось качество, дальность уверенного приема возросла
- Новый стандарт был совместим с существующим FM вещанием и смог бы обеспечить плавный переход на цифровые рельсы
- Переход не требовал больших инвестиций и дотаций со стороны государства
- Надежное оборудование , не требовало частого обслуживания

Итоги / Главное заключение!

Вопрос о мерах по преодолению «цифрового неравенства» неоднократно обсуждался на уровне профильных министерств, агентств и различных правительственных комиссий. Выступления и выводы участников заседаний констатировали существующую проблему и возросшую ее актуальность.

Доступность современных услуг связи («цифровое равенство») сегодня признается государством необходимым атрибутом качества жизни на всей территории России. Цифровой разрыв или неравенство в доступе к информационным технологиям может усугубить проблемы экономического, социального и культурного развития страны и поэтому недопустим! Мы имеем возможность, по крайней мере в радиовещании, где в выборе будущей технологии еще не поставлена точка, избрать эволюционный, а не революционный путь развития! **Выбранная индустрией цифровая технология должна обеспечить плавный переход от сегодняшней аналоговой действительности к завтрашнему цифровому равенству, а это возможно создать только на основе гибридных технологий. Я твердо убежден, что в Россию приходит завтра и благодаря нашим усилиям правильно выбранный путь цифровизации принесет в нашу жизнь новое качество, новый сервис, новые возможности, а слушателям – приятные позитивные эмоции и удобства!**



HD Radio™ - field trial in Switzerland

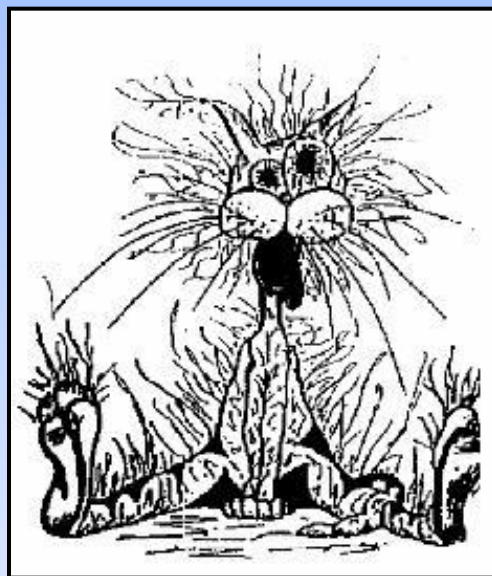
Вы еще не определились в выборе технологии?

Приглашаем в Швейцарию!



BMW RX измерительная мульти-платформа FM-DAB-HD Radio к Вашим услугам! Вы сможете убедиться во всем и сделать правильный выбор будущей цифровой технологии самостоятельно!

Вопросы?



Московский офис: 119049, г.
Москва, Коровий вал, 7, офис 24.
Тел./факс: +7 (495) 230-23-62.

Карпий Андрей Станиславович
Генеральный директор
«Транснациональная сеть
«Славянское радио»
моб: +7 (905) 798-83-79
karpiv@slavyanskoe.ru

Украинский офис: 02098, г. Киев, пр.
Тычины, 2
тел./факс: +38 (044) 205-48-55

Карпий Андрей Станиславович
Генеральный директор «I Украинская
радиогруппа»
моб.: +38 050 328-32-32
karpiv@urq.ua

Спасибо!

Кривец Алена
руководитель департамента
внешнеэкономических связей
моб.: +38 097 354-49-03
kryvets@urq.ua