



**Частотное
планирование при
переходе на
цифровое
телевизионное
вещание и конверсия
радиочастотного
спектра**

Юлия Волкова, к.т.н.

www.rfcmd.ru



**У кого сегодня проблемы с
частотами?**

- Широкополосный доступ
- Цифровая профессиональная связь
- Цифровое телевидение
- Цифровое радиовещание
- Сотовая связь следующих поколений

...

У кого их нет?



2

Проблемы со спектром для ЦТВ

Технические

- Не ясны условия использования
- Нет спектрально-эффективных технологий

Экономические

- Вывод старых передатчиков
- Оплата исследований
- Телевизионные приемники у населения

Политические



3

Увеличение доступного спектра Возможные пути

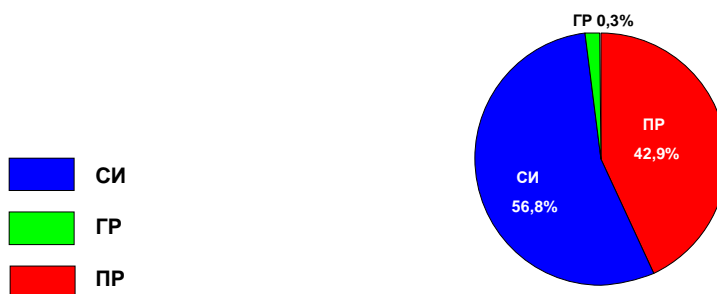
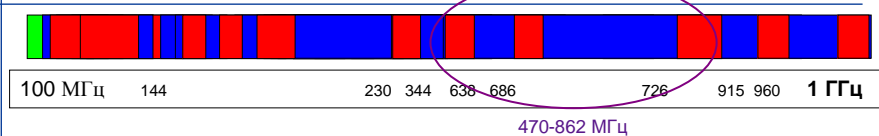
- Переход к спектрально эффективным технологиям
- Разработка моделей совместного использования
- Технологическая нейтральность
- Конверсия спектра

Все это требует государственного подхода к решению задачи



4

Чей спектр?



5

С кем делим полосу частот?

- 638 – 862 МГц РЭС космических служб
- 646 – 862 МГц РЭС воздушных служб
- 630 – 862 МГц РЭС фиксированной и подвижной радиослужб
- 470 – 862 МГц РЭС радиолокации
- 470 – 862 МГц Другие РЭС



6

История в регуляторике

Решение ГКРЧ от 10.03.98 (протокол 5/1) “О Концепции организации и внедрения в Российской Федерации цифрового наземного телевидения и разработке проекта “Целевой программы создания сети цифрового телевизионного вещания”.

- «Рекомендовать Госкомсвязи России оповестить операторов о **возможности перераспределения использования диапазона 800 МГц**



7

Решение ГКРЧ № 22/3 от 24.04.2000

- Рассмотреть возможность использования частотных каналов в полосе **470-862 МГц (21-69 ТВк)**, занимаемых в настоящее время другими радиослужбами, для организации наземного цифрового телевизионного вещания
- В полосе радиочастот **790-862 МГц** отдельные каналы могут использоваться для наземного цифрового телевизионного вещания в соответствии с разрабатываемым планом цифрового телевизионного вещания”;
- В примечание 180 (ТРЧ) после слов "**824-834 МГц и 869-879 МГц** - для сотовых систем подвижной и стационарной радиосвязи" добавить слова: "до конца амортизационного срока соответствующего оборудования, но не позднее 2010 г.



8

Решение ГКРЧ № 07-22-02-001 (17.12.07)

Об использовании полос радиочастот 174-230 МГц и 470-862 МГц для целей телевизионного вещания

Приостановить до принятия частотно-территориального плана развёртывания сети цифрового телевизионного вещания в Российской Федерации выделение полос радиочастот 174-230 МГц и 470-862 МГц для разработки, модернизации и применения на территории Российской Федерации радиопередающих устройств аналогового телевизионного вещания.

Приостановить выделение полос радиочастот 174-230 МГц и 470-862 МГц для применения на территории Российской Федерации радиопередающих устройств цифрового телевизионного вещания, за исключением лиц:

- имеющих разрешения на использование радиочастотных каналов для радиопередающих устройств цифрового телевизионного вещания;
- имеющих заключения экспертизы о возможности использования радиопередающих устройств цифрового телевизионного вещания и об их электромагнитной совместимости с действующими и планируемыми для использования радиоэлектронными средствами.



9

Постановка задачи

Исходные данные

Согласованный международный План наземного цифрового вещания (РКР-06)

Существующие места размещения ТВ передающих станций

Предлагаемый план, разработанный ФГУП ГРЧЦ

Задачи

Формирование ограничений на использование частот по плану наземного цифрового вещания для обеспечения совместной работы РЭС наземного цифрового вещания и РЭС другого назначения.

1. Оценить совместимость частотно-территориального плана с РЭС другого назначения и разработка ограничений на использование каналов плана.
2. Оценить целесообразность, сроки и стоимость модификации (или реализации) плана.
3. Разработать предложения по возможному снятию ограничений на внедрение ЦТВ.



10

Алгоритм решения задачи

- моделирование радиоэлектронной обстановки в заданном территориальном районе
- прогнозирование воздействия РЭО на радиотехнические системы
- оценка параметров ЭМС
- разработка условий совместного использования РЭС различного назначения
- проектирование систем и сетей радиосвязи.



13

Используемый расчетный аппарат

ПК Контур 2.0.1



Основа ПК «Контур 2.0.1» - программно реализованные математические модели распространения радиоволн, приемных, передающих и антенно-фидерных устройств, а также геопространственные данные о местности.



14

Задачи, решаемые «ПК – КОНТУР 2.0.1

- расчет диаграмм направленности антенн;
- расчет уровня напряженности электромагнитного поля как одиночных, так и групповых РЭС;
- расчет параметров ЭМС как одиночных, так и групповых РЭС, с учетом и без учета рельефа местности;
- расчет норм ЧТР, ТР, и дефицитов защитных отношений
- нанесение зон покрытия и местоположения РЭС источников и приемников излучения;
- отображение данных зон различных уровней;
- построение профиля рельефа местности между выбранными точками.



15

Входные данные

- место размещения;
- рабочая частота;
- высота подъема антенны передатчика;
- азимут ориентации антенны передатчика;
- угол места ориентации антенны передатчика;
- подводимая на вход передатчика мощность;
- коэффициент усиления антенны передатчика;
- тип поляризации сигнала;
- высота приемной антенны объекта воздействия непреднамеренных помех



16

Входные данные

- место размещения;
- рабочая частота;
- высота подъема антенны передатчика;
- азимут ориентации антенны передатчика;
- угол места ориентации антенны передатчика;
- подводимая на вход передатчика мощность излучения;
- коэффициент усиления антенны передатчика;
- тип поляризации сигнала;
- высота приемной антенны другого объекта воздействия непреднамеренных помех



17

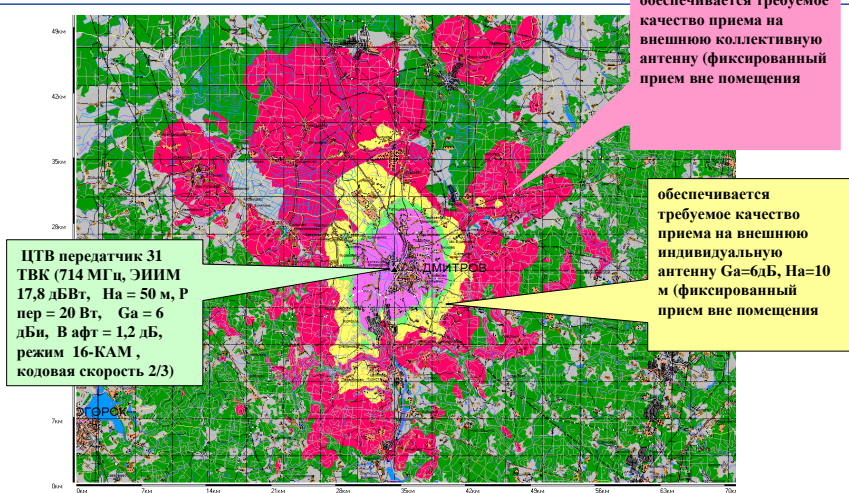
Технология проведения расчетов

- ввод исходных данных
- подключение встроенной БД для поиска и выгрузки данных по средствам, рассматриваемым как потенциальные объекты воздействия;
- расчеты дуальной ЭМС каждого передатчика на каждый приемник с учетом пространственных и спектро-энергетических характеристик;
- расчет пространственных (координационных) зон в которых передатчики данного класса могут создавать недопустимые помехи приемным устройствам РЭС существующей группировки;
- расчет зон потенциального помехового воздействия.



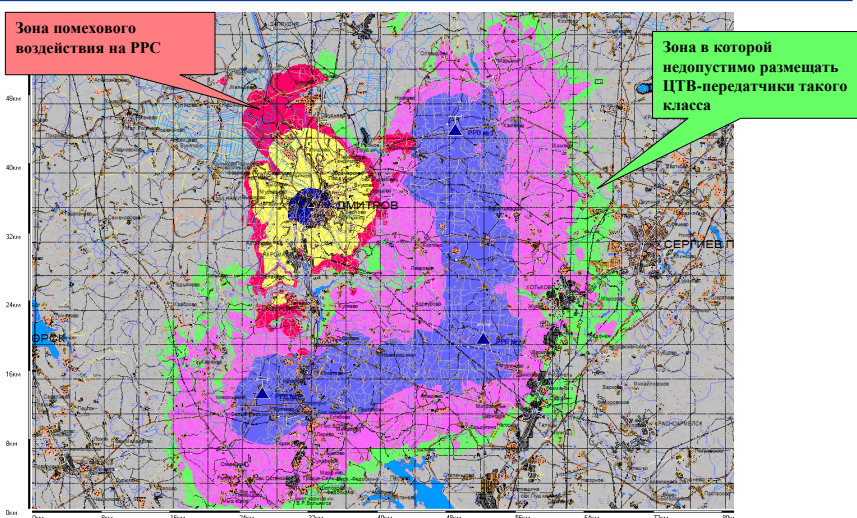
18

Результат расчета зон обслуживания передатчика DVB-T (DVB-H)



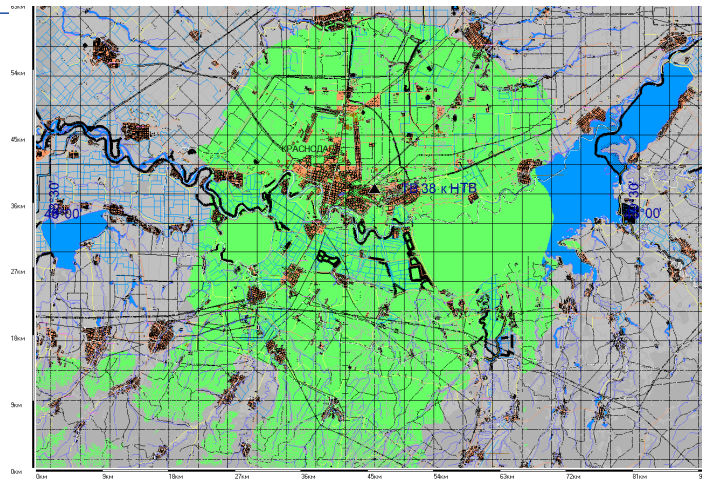
19

Расчет помехового воздействия ЦТВ-передатчика на РРС



20

Сравнительный анализ результатов расчета зон покрытия ПК «Контур 2.0.1» и экспериментально полученных при натуральных испытаниях



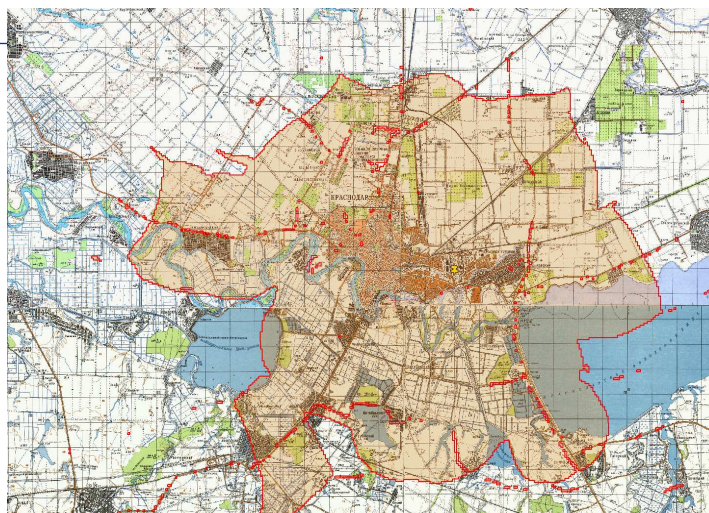
Расчетная зона обслуживания передатчика 38 ТВК по уровню 70 дБмкВ/м (для широкого использования и получения «отличного» изображения), рассчитанные по рекомендации 1546-2 с учетом рельефа местности для высоты подвеса приемной антенны 3.7 м



РЧД

21

Сравнительный анализ результатов расчета зон покрытия ПК «Контур 2.0.1» и экспериментально полученных при натуральных испытаниях



Экспериментально измеренная зона обслуживания 38 ТВК в г.Краснодар при измерении напряженности поля на высоте 3.7м. Критерий для построения зоны обслуживания согласно МККР Рек.417-3 – напряженность поля телевизионного сигнала составляет не менее 70 дБмкВ/м для 38 ТВК (для широкого использования и получения «отличного» изображения).



РЧД

22

Конкретизация ограничений по территории

Идентификатор выделенки	Название контура выделенки	ЭКП	ЭС	Поларизация	Канал	Категория ограничения	Параметры категории В			Примечание
							% разрешенной территории	Макс. ЭИМ (дБВ)	Макс. Ршор (Вт)	
RUSSA1108	PETROZAVODSK	RPC5	RN6	H	5A	C	18%	36		Прил.1
RUSSA897	GLUBOKOE	RPC5	RN6	H	5A	B	87%	16		
RUSSB897	GLUBOKOE	RPC5	RN6	H	5B	C	14%	36		Прил.1
RUSSD897	GLUBOKOE	RPC5	RN6	H	5D	C	12%	36		Прил.1
RUS6B1830	GDOV	RPC5	RN6	H	6B	C	0%			
RUS6C1830	GDOV	RPC5	RN6	H	6C	C	0%			
RUS6D1830	GDOV	RPC5	RN6	H	6D	C	0%			
RUS8A1143	SUKKOZERO	RPC5	RN6	H	8A	C	0%			
RUS9A2114	SANKT-PETERBURG	RPC5	RN6	H	9A	C	0%			
RUS9A30	KALEVALA	RPC5	RN6	H	9A	C	14%	36		Прил.1
RUS9A762	ALAKURTTI	RPC5	RN6	H	9A	B	75%	12		Прил.2
RUS9A809	SORTAVALA	RPC5	RN6	H	9A	C	4%	36		Прил.1
RUS9B1931	RIKOLATVA	RPC5	RN6	H	9B	C	3%	36		Прил.1
RUS9B2114	SANKT-PETERBURG	RPC5	RN6	H	9B	C	0%			
RUS9B716	OLANGA	RPC5	RN6	H	9B	B	72%	12		Прил.2
RUS9B717	KOSTOMUKSHA	RPC5	RN6	H	9B	B	91%	26		
RUS10B659	PUSHKINSKIE GORY	RPC4	RN5	H	10B	C	1%	36		Прил.1
RUS061029	DEDOVICH	RPC2	RN2	H	6	C	0%			
RUS061172	PKHVIN	RPC2	RN1	H	6	C	0%			
RUS061210	KITSA	RPC2	RN1	H	6	C	0%			
RUS061291	PLESETSK	RPC2	RN1	H	6	C	0%			
RUS061613	TOTMA	RPC2	RN1	H	6	C	0%			



23

Создание единого Плана

Параметры выделенки/объекта

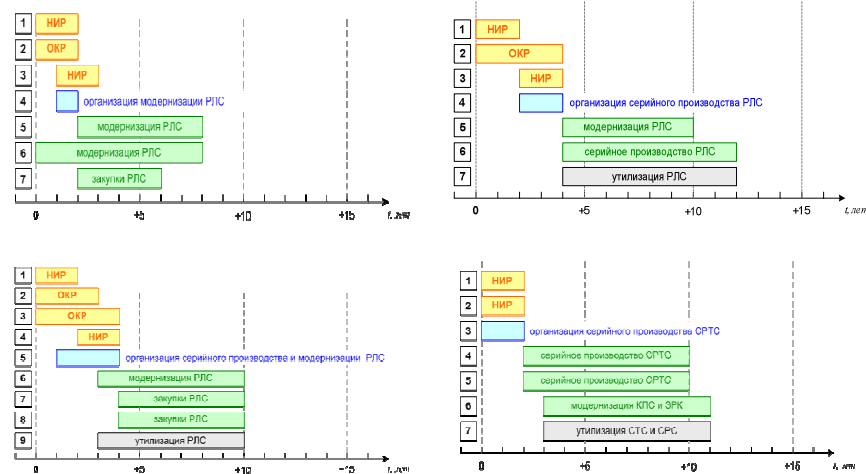
Название контура	Тип	Канал/Блок	Полариз.	ЭКП/ДНА	ЭС/ЭИМ	Нэф.	Долгота	Широта	Высота	Индукса	Область	Блок	
RUS_GAGARINO_54	GAGARINO	TVDI	54	H	ND	50	0	069E2100	56N0100	86	175	Тюменская область	A3
RUS_GAGARINO_6	GAGARINO	TVDI	6	H	ND	42	0	069E2100	56N0100	86	175	Тюменская область	A3
RUS_GAGARINO_69	GAGARINO	TVDI	69	H	ND	50	0	069E2100	56N0100	86	175	Тюменская область	A3

	Дня 30 ЦНИИ		Дня 4 ЦНИИ		Дня 24 ЦНИИ		Дня 8	Дня 16	Дня 2 ЦНИИ		Обобщенные	
	Тип ограничения	% (кат. В)	Тип ограничения	% (кат. В)	Тип ограничения	% (кат. В)	Тип ограничения	Тип ограничения	Тип ограничения	% (кат. В)	Тип ограничения	% (кат. В)
RUS_GAGARINO_54	A		A		A		A	A	A		A	
RUS_GAGARINO_6	A		A		A		B	B	B		B	
RUS_GAGARINO_69	A		A		A		C	A	B		C	



24

Оценка временных затрат



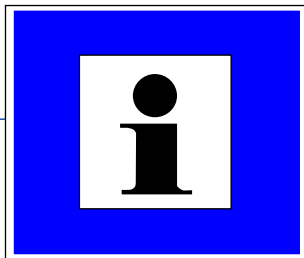
25

Оценка финансовых затрат

- вариант А – 9 940 млн. руб.
срок реализации не менее 8 лет
- вариант Б – 32 761 млн. руб.
срок реализации не менее 12 лет
- вариант В – 12 643 млн. руб.
срок реализации не менее 10 лет
- вариант Г – 3 548 млн. руб.
срок реализации не менее 11 лет
- вариант Д – 3 305 млн. руб.
срок реализации не менее 12 лет



26



АНО «Радиочастотный центр МО»
Москва, ул Авиамоторная, д.8-а, стр. 1

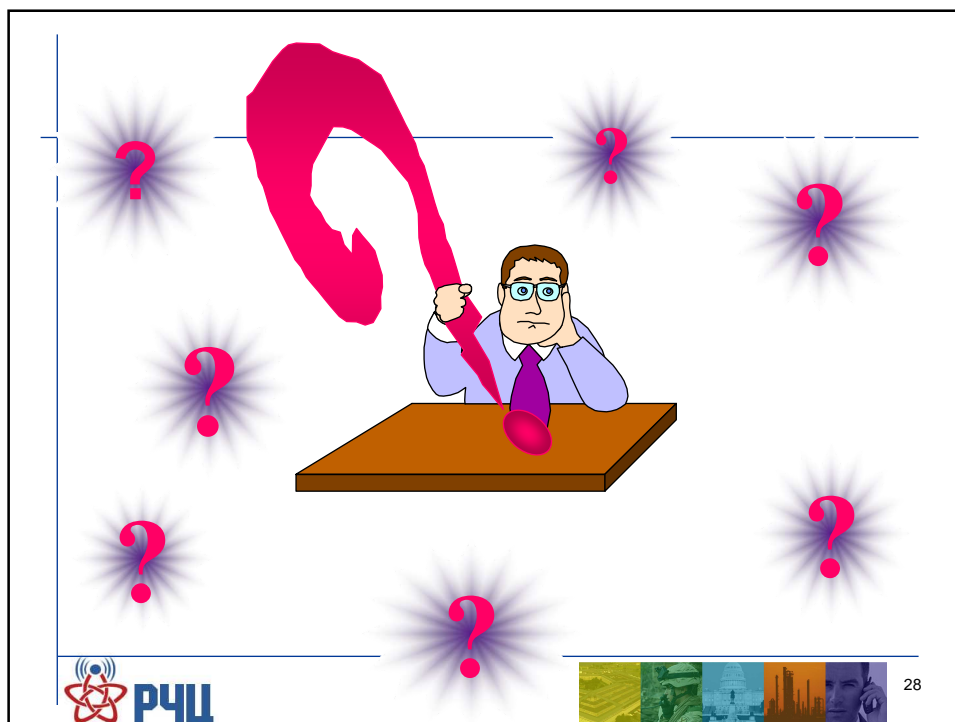
www.rfcmd.ru

Тел 957 70 84

Факс 957 70 83



27




28

Радиогалактика

Шаг за шагом

Форма №1 ГКРЧ


Оборудование



[Home](#)

Нормативные документы

[Главная](#)
[О компании](#)
[Наши услуги](#)
[Словари и справочники](#)
♦ **Нормативные документы**
[База нормативных документов](#)
[Библиотека](#)
[Форум](#)
[Карта сайта](#)




База нормативных документов.

База нормативных документов, содержит Указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ, Приказы Мининформсвязи и Россвязькоордкультуры, Федеральные Законы и решения ГКРЧ. База имеет удобные инструменты поиска:

по тексту документа – для поиска нужного документа введите его название, номер, дату принятия или другие ключевые слова в строку поиска и нажмите "Искать". Вы можете осуществлять поиск по всей базе или внутри выбранной категории;

по названию документа - выберите из предлагаемого списка документ и нажмите на ссылку.

ПРИМЕЧАНИЕ: все документы, представленные на сайте, имеют исключительно информационно-ознакомительный характер. Подобная информация не может быть использована в качестве официального источника, т.к. нами не гарантируется отсутствие в ней неточностей. Если Вам необходима официальная копия (электронная версия) документов, обратитесь в соответствующее ведомство, разработавшее интересующий Вас документ и имеющее право на его распространение.



вход «радиоклассовой сети mo»

Вход для клиентов

Логин:

Пароль:

Если у вас нет логина, [зарегистрируйтесь](#)

Поиск по сайту





29