



Использование радиочастотного спектра для развития научных служб

Санкт-Петербург,
5 июня 2012

В.В. Ноздрин, Советник, МСЭ-Р 7 & РГ5В
<vadim.nozdrin@itu.int>

Департамент Исследовательских Комиссии
Бюро радиосвязи



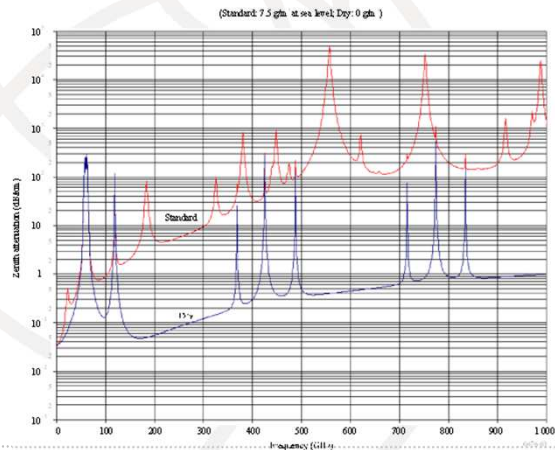
ССИЗ и Метсат

- ГСО+НГСО (400-1000 км)
- >100 существующих, 90 планируемых
- пассивные- наблюдения природных электромагнитных
- активные сенсоры- анализ отраженных от исследуемого объекта электромагнитных волн искусственного происхождения
- сброс информации, фидерные линии, телеуправление



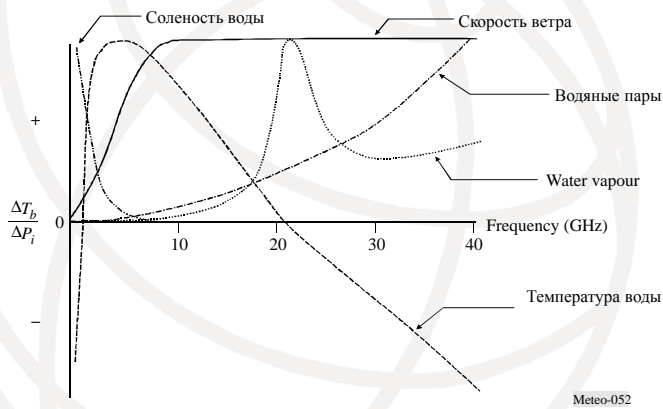
ССИЗ (пассивная)

Удельное затухание в атмосферных газах



ССИЗ (пассивная)

Зависимость чувствительности яркостной температуры компонентов поверхности океана от частоты



**PP №5.340-
излучения
запрещены**



Распределения частот для ССИЗ (пассивная)

ВКР-12

- Определение частот для пассивных служб в диапазоне **275-3000 ГГц** PP № 5.565 (без ограничения развития активных служб)
- Ограничение внеполосных излучений ФС в полосе **81-86** и **92-94** ГГц для защиты ССИЗ в полосе **86-92 ГГц** (Рез.750)



ССИЗ (активная)

Типы радаров

	SAR	Высотометр	Скатеррометр	Радары осадков	Радары профиля облаков
Геометрия	10-55° от надыра	Надир	26-46° от надыра	Надирь	Надир
Излучаемая мощность (Вт)	1500-8000	20	100-5000	600	1000-1500
Объекты	Земля Берег Океан	Океан Лед	Океан Лед	Облака Атмосфера	Облака атмосфера



ССИЗ (активная)

Распределение полос частот	Требуемая ширина полосы частот				
	Скаттерометр	Высотометр	RSA	Радар осадков	Радар профиля облаков
432–438 МГц			6 МГц		
1 215–1 300 МГц	5–500 кГц		20–85 МГц		
3 100–3 300 МГц		200 МГц	20–200 МГц		
5 250–5 570 МГц	5–500 кГц	320 МГц	20–320 МГц		
8 550–8 650 МГц	5–500 кГц	100 МГц	20–100 МГц		
9 300–9 900 МГц	5–500 кГц	300 МГц	20–600 МГц		
13,25–13,75 ГГц	5–500 кГц	500 МГц		0,6–14 МГц	
17,2–17,3 ГГц	5–500 кГц			0,6–14 МГц	
24,05–24,25 ГГц				0,6–14 МГц	
35,5–36 ГГц	5–500 кГц	500 МГц		0,6–14 МГц	
78–79 ГГц					0,3–10 МГц
94–94,1 ГГц					0,3–10 МГц
133,5–134 ГГц					0,3–10 МГц
237,9–238 ГГц					0,3–10 МГц

МСЭ-P.RS.577

7



ССИЗ (активная)

■ п.1.6. ВКР-15

- спасательные и гуманитарные операции,
- контроль нефтяных и газовых месторождений, инфраструктуры
- кадастровые работы, регистрация собственности

Требуемое разрешение- 50 см и выше,
 Требуемая дополнительная (к 9300-9900 МГц)
 полоса шириной **600 МГц**
 Рассматриваемый диапазон **8700-10500 МГц**

8



ССИЗ и СКЭ

■ Передача данных

В реальном времени, сброс,
непосредственно на Землю или через
промежуточные ГСО спутники

■ Управление КА

контроль за питанием всех компонентов
спутника, его правильной ориентацией,
летными параметрами



Technical basis (ССИЗ и СКЭ)

До ВКР-12

Земля-космос	Космос-космос	космос-Земля
401–403 МГц	2 025–2 110 МГц	401–402 МГц
1 427–1 429 МГц	2 200–2 290 МГц	460–470 МГц*
2 025–2 110 МГц	13,75–14 ГГц*	1 690–1 710 МГц*
13,75–14 ГГц*	25,5–27 ГГц	2 200–2 290 МГц
28,5–30,0 ГГц		7850-7900 МГц
40,0–40,5 ГГц		8 025–8 400 МГц
		13,75–14 ГГц*
		25,5–27 ГГц
		37,5–40 ГГц*

*-вторичное распределение



ССИЗ и СКЭ

ВКР-12

- п.1.24. новое поколение Метеосат- в 20 раз больше измерений скорость передачи-370 Мбит/сек

Земля-космос	Космос-космос	космос-Земля
401–403 МГц	2 025–2 110 МГц	401–402 МГц
1 427–1 429 МГц	2 200–2 290 МГц	460–470 МГц*
2 025–2 110 МГц	13,75–14 ГГц*	1 690–1 710 МГц*
13,75–14 ГГц*	25,5–27 ГГц	2 200–2 290 МГц
28,5–30,0 ГГц		7750 -7900 МГц
40,0–40,5 ГГц		8 025–8 400 МГц
		13,75–14 ГГц*
		25,5–27 ГГц
		37,5–40 ГГц*

11



ССИЗ и СКЭ

ВКР-15

Необходимость новой полосы для ТТ&С

п.1.7- распределение полос частот в 7-8 ГГц (Земля-космос) дополняя существующее распределение 8025-8400 МГц (космос-Земля)

12



ССИЗ

- ССИЗ-6.7 миллиардов US \$ in 2008
- Третье поколение Meteosat – около 2.8 миллиарда Euros
- 90's: эффективная система предупреждения могла бы снизить экономические последствия природных катаклизмов на 240 млрд US \$
- Сельское хозяйство США 265-300 млн.US \$/год
- Сбережения электричества и газа в США 512 млн. US \$ в 2015 и 2.56 млрд US \$ в 2015-27

13

Отчет МСЭ-Р RS.2178



ССИЗ

Резолюция 673 (Изм. ВКР-12)

- 1 по-прежнему признавать, что использование спектра применениями наблюдения Земли имеет существенную социально-экономическую значимость
- 2 настоятельно призвать администрации принимать во внимание потребности в радиочастотном спектре для наблюдения Земли и, в частности, защиту систем наблюдения Земли в соответствующих полосах частот
- 3 настоятельно рекомендовать администрациям учитывать важность использования и наличия спектра для применений наблюдения Земли до принятия решений, которые могли бы оказать негативное влияние на работу этих применений

14



СКИ

- Исследование космоса для научных целей с использованием спутниковых платформ
- Наблюдения из космоса
- Фидерные линии между КА и земными станциями
- VLBI



СКИ

ВКР-15

- п. 1.11. Распределение 22.55-23.15 ГГц (З-к) (дополняя 25.5-27 ГГц (к-З)), Статья 21, 5. A111
- п.1.12. Исключение воздушной подвижной службы из полосы 37-38 ГГц



Вспомогательная служба метеорологии **ВКР-12**

п. 1.16

Системы обнаружения молний

Распределение частот 8.3-11.3.кГц

Защита радионавигации 9-11.3 кГц

Национальное использование для
ФС, МС и радионавигации в РФ,
Китае и ряде арабских стран



UTC



Нано-пико спутники

- Около 500 спутников в разработке
- Полосы радиоловительской или метеорологической спутниковая службы
 - п.9.1.8 ВКР-15
 - п. 2.2. ВКР-18

SG7 web page

<http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=study-groups&rlink=rsg7&lang=en>

