

Конверсия РЧС для VSAT Ku и VSAT Ka

результаты, решения, перспективы

Докладчик:

Анпилогов Валентин Романович

СИТЭС-ЦЕНТР , ВИСАТ-ТЕЛ

Работы в направлении упрощения применения VSAT

Шифр работы	Период	Заказчик	Исполнитель	Результат
БАЗА VSAT	2001г.-- 2003г.	Минсвязь	ФГУП НИИР	Решений не было
БАЗА МЗС-1	2003г.	ГАЗКОМ	ФГУП НИИР Соисполнители: МО, ФАПСИ	Решение ГКРЧ № 04-03-02-001 от 06.12.2004г.
БАЗА МЗС-2	2003г.-- 2004г.	ГРЧЦ ГПКС	ФГУП НИИР Соисполнители: НИУ МО, ФСО	
БАЗА МЗС-3	2004г.	РуСат	ФГУП НИИР Соисполнители: НИУ МО, ФСО	Решение об упрощенной процедуре при использовании иностраннх КА не принято
VSAT-Ки	2007г.	Россвязь	ЗАО "ВИСАТ-ТЕЛ" Соисполнители: ФГУП НИИР, АНО РЧ МО, СОНИИР	Решение ГКРЧ 26.02.08г. №08-23-03-001
VSAT 14,5–30	2009г.	Россвязь	ЗАО "СИТЭ-ЦЕНТР" Соисполнители: ЗАО "ВИСАТ-ТЕЛ" ФГУП НИИР, МО	Решения ГКРЧ 19.02.2010г. № 10-06-01-2 № 10-06-01-3 № 10-06-03-3 № 10-06-06

Доступные полосы частот VSAT-Ku (14-14.5ГГц)

Полосы, МГц	Результат конверсии РЧС	Ресурс	Класс VSAT-Ku
<p>14000 - 14103 14129 - 14149 14175 - 14194 14242 – 14399</p> <p>14399 - 14500</p>	<p>Решение ГКРЧ №08-23-03-001 от 26.02.08г.</p> <p>Конверсия 2009г. Решение ГКРЧ № 10-06-01-2 от 19.02.2010г.</p>	<p>300 МГц</p> <p>101 МГц</p>	<p>VSAT-Ku до 50 дБВт</p> <p>(европейская классификация VSAT Ku1/Ku2)</p>
<p>14000 - 14030 14085 - 14103 14242 - 14268 14290 - 14370</p> <p>14399 - 14470 14491 - 14500</p>	<p>Предложение 2007г.</p> <p>Конверсия 2009г. Решение ГКРЧ № 10-06-01-2 от 19.02.2010г.</p>	<p>154 МГц</p> <p>80 МГц</p>	<p>VSAT-Ku до 60 дБВт</p> <p>(европейская классификация VSAT Ku3)</p>

Классы VSAT Ku

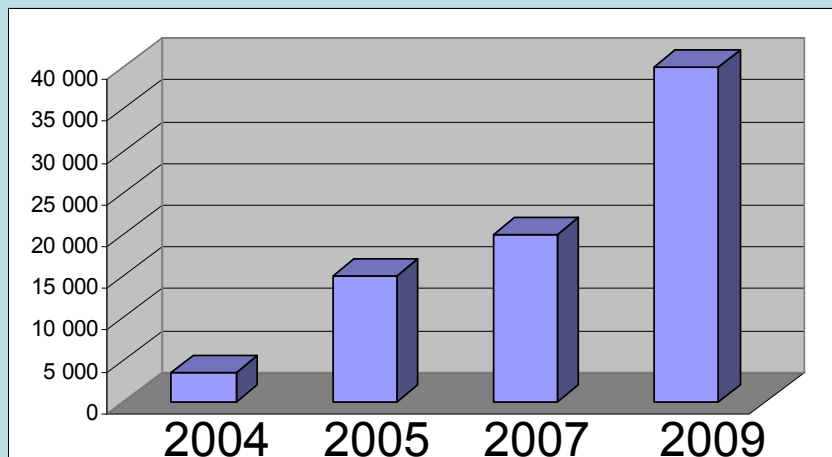
Класс	Предельные параметры			
	ЭИИМ Не более, дБВт	Мощность ПРД не более, Вт	Размер антенны, м	
			Мин.	Макс.
VSAT-Ku1	34	0,5	0,6	1,8
VSAT-Ku2	50	2	0,9	2,4
VSAT-Ku3	60	20	1,8	3,8

Общая таблица РЧС для VSATKu по результатам конверсии

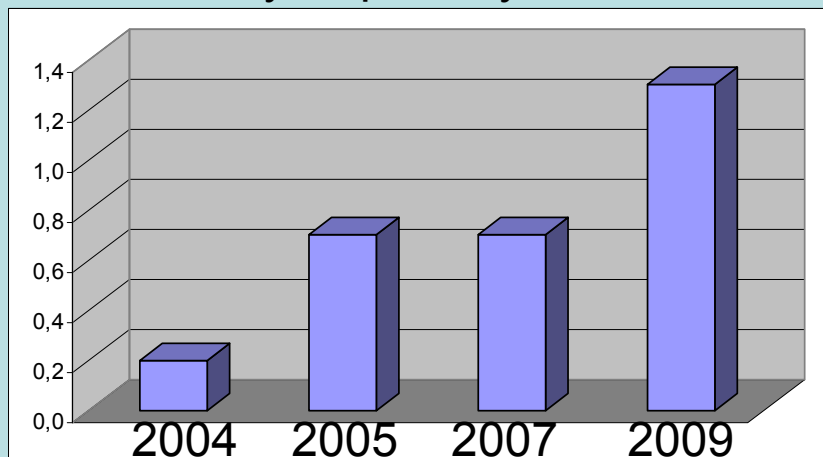
Полоса частот, ГГц	Класс VSAT станции			Примечание
	Ku1	Ku2 *	Ku3	
14,000-14,030				решение ГКРЧ № 08-23-03-001 от 26.02.2008 распространяется на VSAT-Ku2 (экспертиза и частотные разрешения отменены)
14,030-14,085				
14,085-14,103				
14,103 - 14,129				
14,129-14,149				решение ГКРЧ № 08-23-03-001 от 26.02.2008
14,149 - 14,175				
14,175-14,194				решение ГКРЧ № 08-23-03-001 от 26.02.2008
14,194 - 14,242				
14,242-14,268				решение ГКРЧ № 08-23-03-001 от 26.02.2008
14,268-14,290				
14,290-14,370				
14,370-14,399				
14,399-14,470				решение ГКРЧ № 10-06-01-2 от 19.02.2010
14,470-14,491				
14,491-14,500				

Развитие VSAT в России

Число VSAT в России



% к общему мировому значению



Доступные полосы частот VSAT-Ка (29.5-30ГГц)

Полоса, МГц	Результат конверсии РЧС	Ресурс	Класс VSAT-Ku
29500-30000	Конверсия 2009г. Решение ГКРЧ 19.02.2010г. № 10-06-01-3	500 МГц	VSAT-Ku до 60 дБВт (европейская классификация)

Классы VSAT Ka

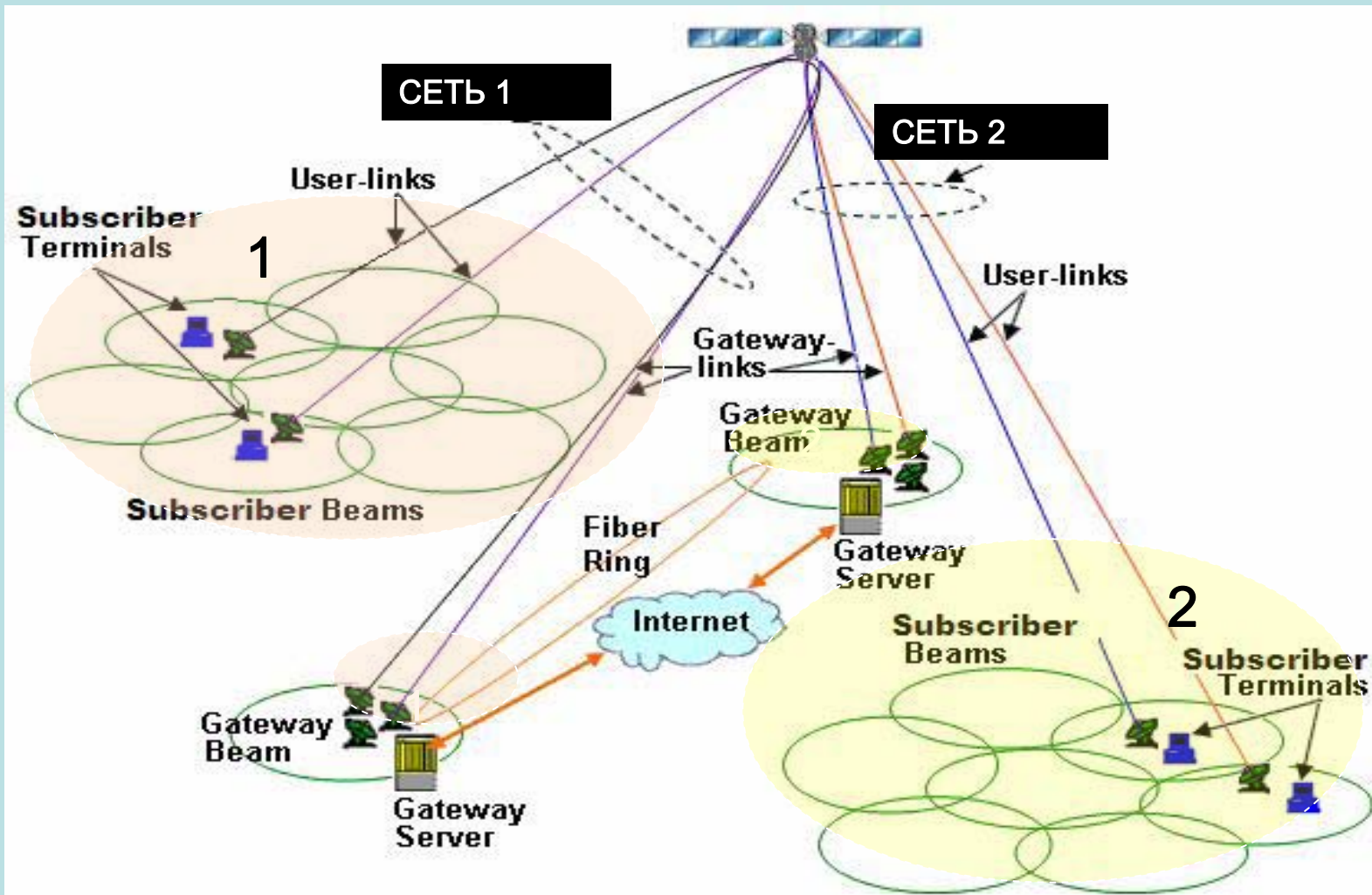
Класс	Предельные параметры			
	ЭИИМ Не более, дБВт	Мощность ПРД не более, Вт	Размер антенны, м	
			Мин.	Макс.
VSAT-Ka1	34	0,5	0,3	1,8
VSAT-Ka2	50	2	0,6	1,8
VSAT-Ka3	60	20	1,8	3,8

Тенденции развития VSAT

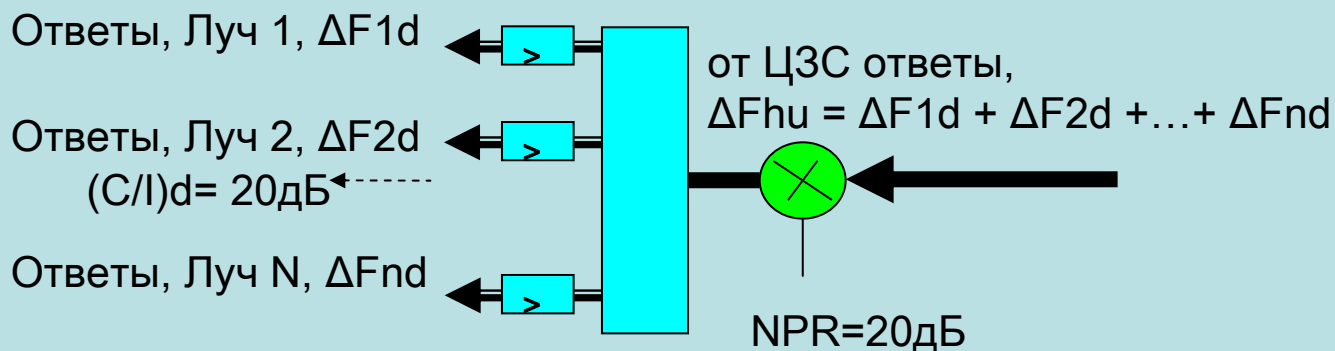
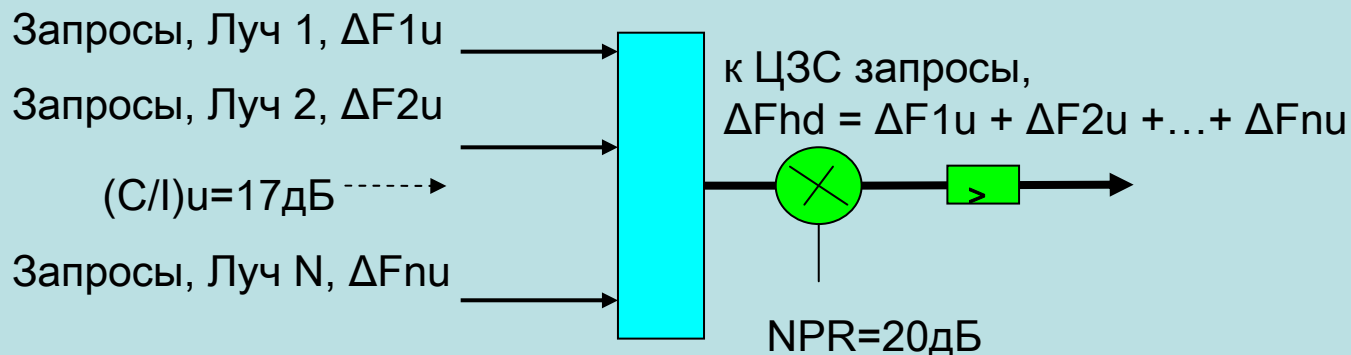
VSAT	Год	Диапазон частот для абонентов, ГГц		Сети (системы)	Типичное число абонентов в сети	Штатные услуги	Цена ГБ
		передача	прием				
I	1997	14.0 14.5	10.95 11.70	Несколько тысяч	до 10 000	Все виды	70 -100 \$
II	2004	29.5 30.0	19.7 20.2	WildBlue HughesNet iPSTAR	до 1-2 млн.	Интернет - VoIP - VPN	3 -10 \$;
III	2011	29.5 30.0	19.7 20.2	KA-SAT HYLAS ViaSat HNS	более 2 млн.	Интернет + HDTV + iTV	????

KA-SAT – полезная нагрузка изготовлена и отправлена на комплексный стенд в марте 2010г.

Функциональная схема массовой системы VSAT Ка

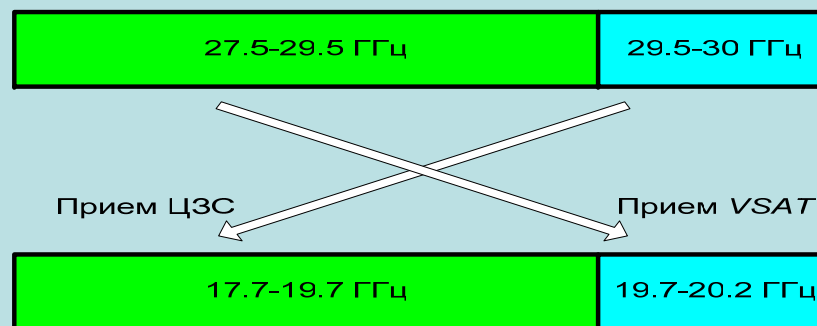


Структура полезной нагрузки Ka-диапазона

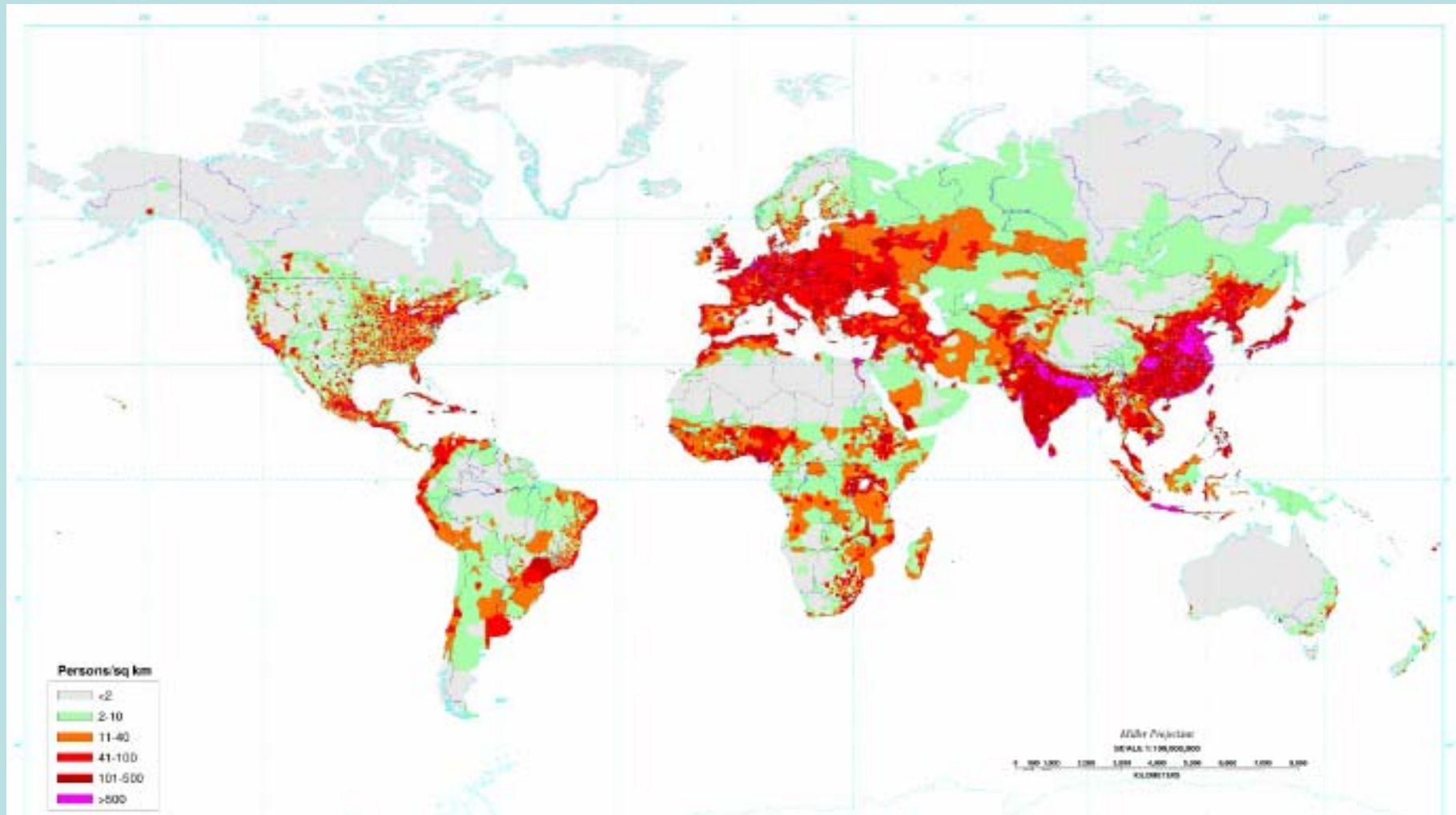


Передача ЦЗС

Передача VSAT



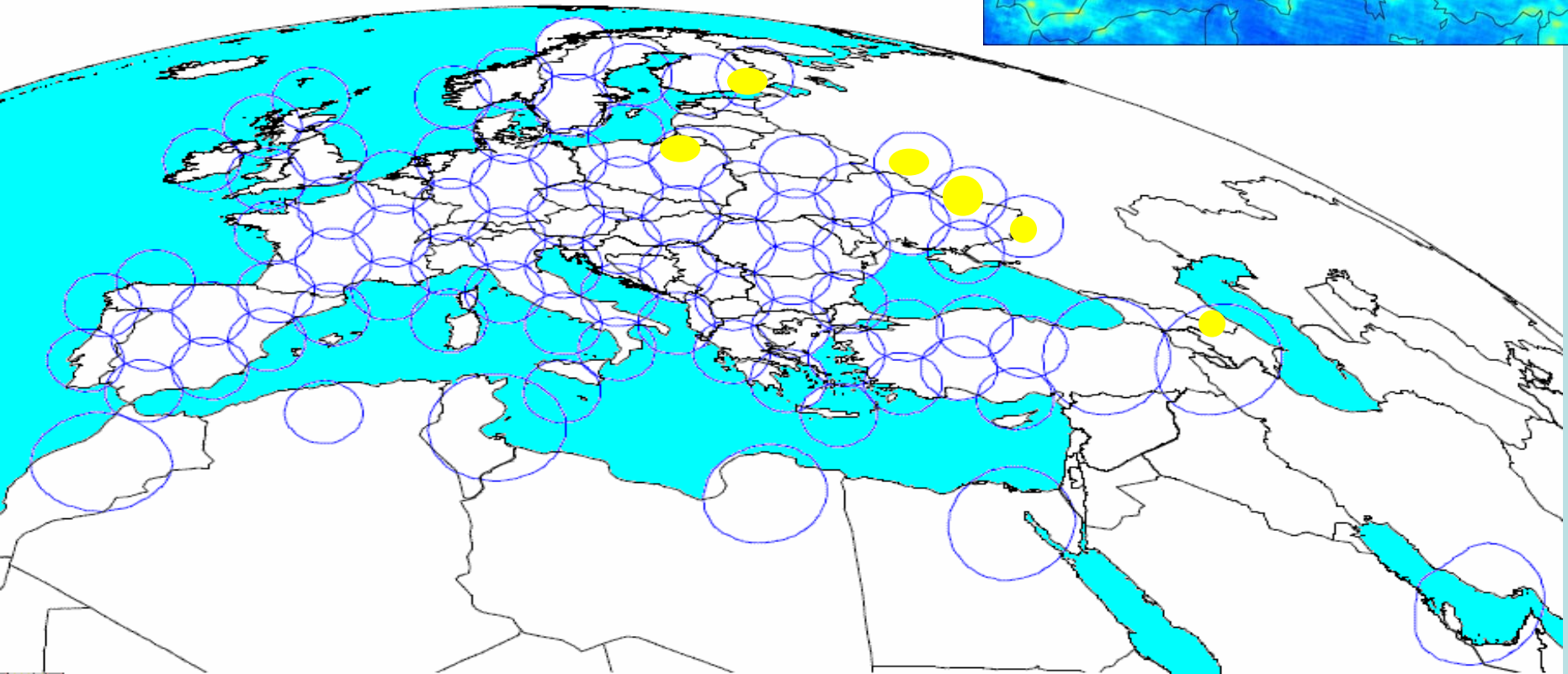
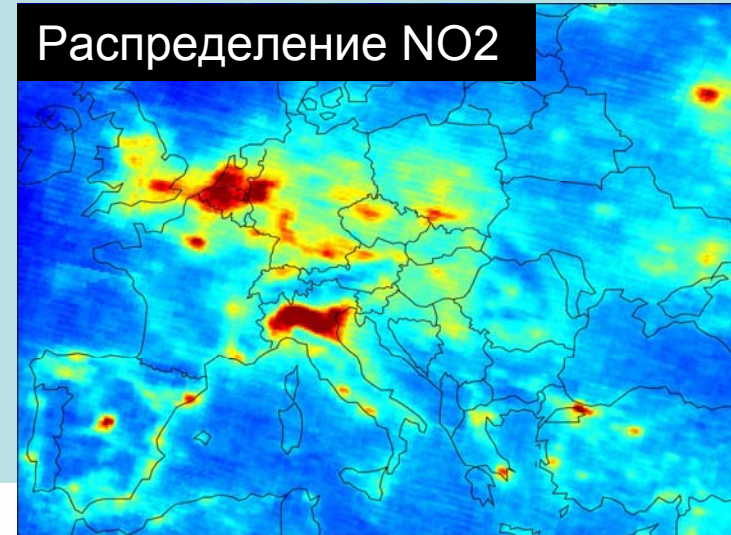
Распределение плотности населения в мире



Рабочая зона спутника КА-SAT

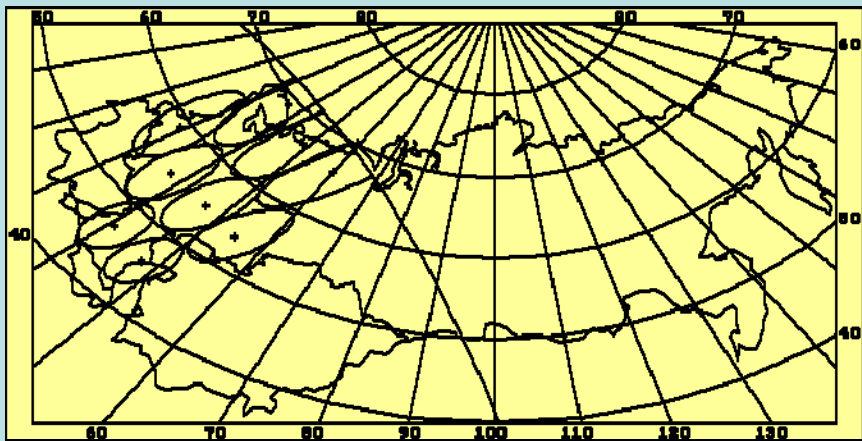


Распределение NO₂

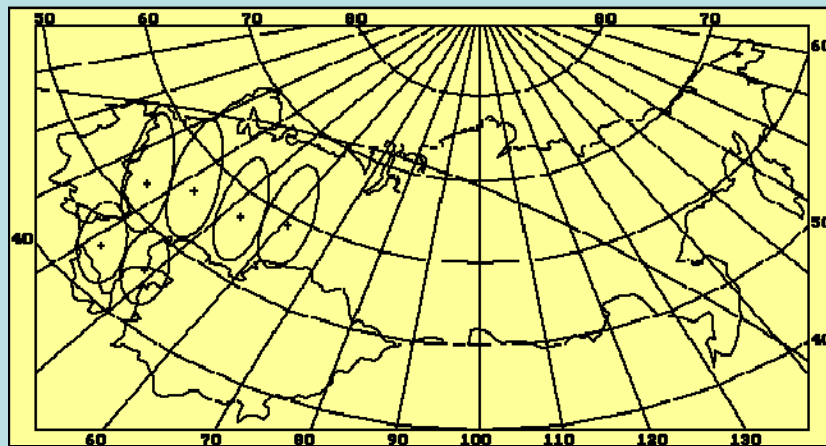


Пример вариантов распределения лучей на европейской территории России

35E



75E



Луч 0.75x0.75 град.	КА 35E	КА 75E	Усиление в максимуме, дБ	Усиление на границе, дБ
	Широта/долгота	Широта/долгота		
1	69/35	52/38	44.6	40.1
2	67/49	55/42	44.8	40.5
3	67/60	56/52	45.0	40.9
4	58/30	59/61	45.2	41.2
5	55/38	44/42	45.6	41.5
6	55/47	45/49	46.0	41.8
7	54/55	-	46.2	42.1
8	46/40	-	46.4	42.2
9	45/47	-	46.2	42.1

Направления совершенствования нормативной базы

- Разработка условий частотного обеспечения и применения ЗССС типа VSAT, работающих в движении на поездах, речных и морских судах, самолетах в диапазоне 14-14,5 ГГц, обеспечивающие их совместную работу с РЭС военного, специального и гражданского назначения
- Разработка упрощенных условий применения фиксированных ЗССС, в том числе типа VSAT, в диапазоне 13,75-14ГГц, обеспечивающих их совместную работу с РЭС военного и специального назначения
- Нормативная формализация параметров VSAT-технологий путем принятия “Норм VSAT-Ku” и “Норм VSAT-Ka”, основанных на европейских стандартах, с целью исключения двойных стандартов и субъективных толкований в российских НПА и присоединения к европейским решениям СЕПТ
- Унификация нормативных положений применения VSAT – Ku в решениях ГКРЧ для всей полосы 14-14,5 ГГц, с учетом положений, обоснованных и согласованных в 2007 г. - 2010 г.
- Упрощение представления сведений в типовых формах заявок на выделение полос частот и назначение номиналов частот для ЗССС с учетом особенностей современных технологий спутниковой связи, предусматривающих динамическое изменение классов излучения и номиналов частот излучения (в пределах разрешенных полос частот) в процессе эксплуатации ЗССС
- Принятие новых правил сертификации для VSAT-станций, гармонизированных с европейскими стандартами и нормами.
- Освобождение от процедуры регистрации по месту установки VSAT-станций Ka-диапазона

Благодарю за внимание!