

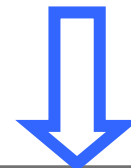
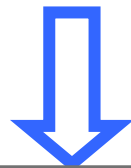


**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС  
ОЦЕНКИ ЭМС РЭС НАЗЕМНЫХ  
И СПУТНИКОВЫХ (ГСО, НГСО)  
РАДИОСЛУЖБ**



## Структура комплекса:

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС  
ОЦЕНКИ ЭМС РЭС НАЗЕМНЫХ  
И СПУТНИКОВЫХ  
РАДИОСЛУЖБ**



**Модуль 1  
Предварительная экспертиза**

**Модуль 2  
Детальный анализ**



## Модуль предварительной экспертизы

- доступ и отбор информации из баз данных по наземным и спутниковым сетям формата SRS, публикуемых БР МСЭ «IFICXXXX», «SRS on CD (DVD)»
- формирование списка защищаемых от помех со стороны спутниковых систем наземных РЭС
- предварительный отбор спутниковых сетей - потенциальных источников помех для РЭС наземных радиослужб
- определение ЭМС по критерию превышения ППМ, создаваемой спутниковыми системами, в точках размещения защищаемых РЭС
- Подготовка данных для детального анализа



# Модуль предварительной экспертизы

Окно пользователя:

Работа с IFIC SS c:\ific2516v5.mdb - [Секция Геоостановные спутниковые системы]

Файл Опции Помощь

COMS-158E 158 ADVP 104601318

IFIC РЭС спутниковых ГСО систем Защищаемые наземные РЭС Результаты фильтрации IFIC спутниковых систем

Номер	Сеть	Позиция	Адм.	Проце	Флаг прием (R)/передача(E)	Название л	Усиление в	Состояние р
-------	------	---------	------	-------	----------------------------	------------	------------	-------------

Секция	Номер	Модификация	Номер Мод
--------	-------	-------------	-----------

Fn [МГц]	Fv [МГц]	Полоса [кГц]	Rмакс [дБ]	Излучение	P дБВт	СПМ дБВт/Гц	Пункт РР	Состояние	Адм.	Организ.	Класс станц	Характер сл	Группа	Зона обслуживания	Район
----------	----------	--------------	------------	-----------	--------	-------------	----------	-----------	------	----------	-------------	-------------	--------	-------------------	-------



## Модуль предварительной экспертизы

### Подключение к базам данных:

**Настройка пути к базе данных**

Путь к таблицам базы данных IFIC SS

Путь к Базе данных IFIC SS: c:\Program Files\IFIC SS Expert\IFICS\ific2516v5.mdb

Путь к Базе данных GIMS: C:\Program Files\IFIC SS Expert\GIMSDATA\Grefdb\_ol

Путь к таблицам базы данных IFIC TerRa

Путь к файлу FxM1db.mdb: C:\Program Files\IFIC SS Expert\IFIC TERRA\2588\TEI

Путь к файлу TerRaFxm2.MDB: C:\Program Files\IFIC SS Expert\IFIC TERRA\2588\TEI

Путь к файлу FxM3db.mdb: C:\Program Files\IFIC SS Expert\IFIC TERRA\2588\TEI

Путь к файлам ФБД

Путь к файлам ФБД: D:\

Технологические таблицы

Путь к БД границ РФ и частот: C:\Program Files\IFIC SS Expert\coord.mdb

Путь к выходному файлу: D:\

Пути к исполняемым программам

Путь к программе просмотра контуров: C:\Program Files\IFIC SS Expert\GIMSRUS\Gir

Путь к программе детального расчета: C:\Program Files\IFIC SS Expert\RRL.exe

Запускать автоматически

OK Отменить

← **БД IFIC (space services) или SRS\_on\_CD**

← **БД GIMS**

← **БД IFIC (Terrestrial services)**

← **Федеральная база данных частотных  
присвоений**

← **вспомогательные таблицы и  
программы**



## Модуль предварительной экспертизы

Работа с IFIC SS c:\ific2516v5.mdb - [Секция Геоостановочные спутниковые системы]

Файл Опции Помощь

SB-SAT-144 COMS-158E 158 ADVP 104601318

IFIC РЭС спутниковых ГСО систем | Защищаемые наземные РЭС | Результаты фильтрации IFIC спутниковых систем

Номер	Сеть	Позиция	Адм.	Проц.	Флаг прием (R)/передача(E)	Название л.	Усиление в	Состояние
98500179	EXPRESS-5	53	RUS	RR14E	E	T1R	40	
98500217	EUROPE*STAR-3	47,5	D	RR14E	E	T2R	40	
▶ 98520067	SB-SAT-144	144	J	9.6	E	T3R	40	
100500320	INMARSAT-3 IOR-2	65	G	11.2	E	T4R	40	
100512078	INMARSAT-3 IOR-2	65	G	11.2	E	TK1R	40	
					E	TK2R	40	
					E	TK3R	40	
					▶ E	TL1R	40	
					E	TL2R	40	

Секция	Номер	Модификация	Номер Мод.
▶ CR/C	329	M	4

Fh [МГц]	Fv [МГц]	Полоса [кГц]	Rмакс [дБ]	Излучение	P дБВт	СПМ дБВт/Гц	Ти	Пункт РР	Состояние	Адм.	Организ.
▶ 10710	10890	▶ 80000	-3,1	330KG9D--	-6,1	-54,8	D	▶ 9.7	A	AUS	
								9.7	A	CHN	
								9.7	A	F	EUT
								9.7	A	INS	

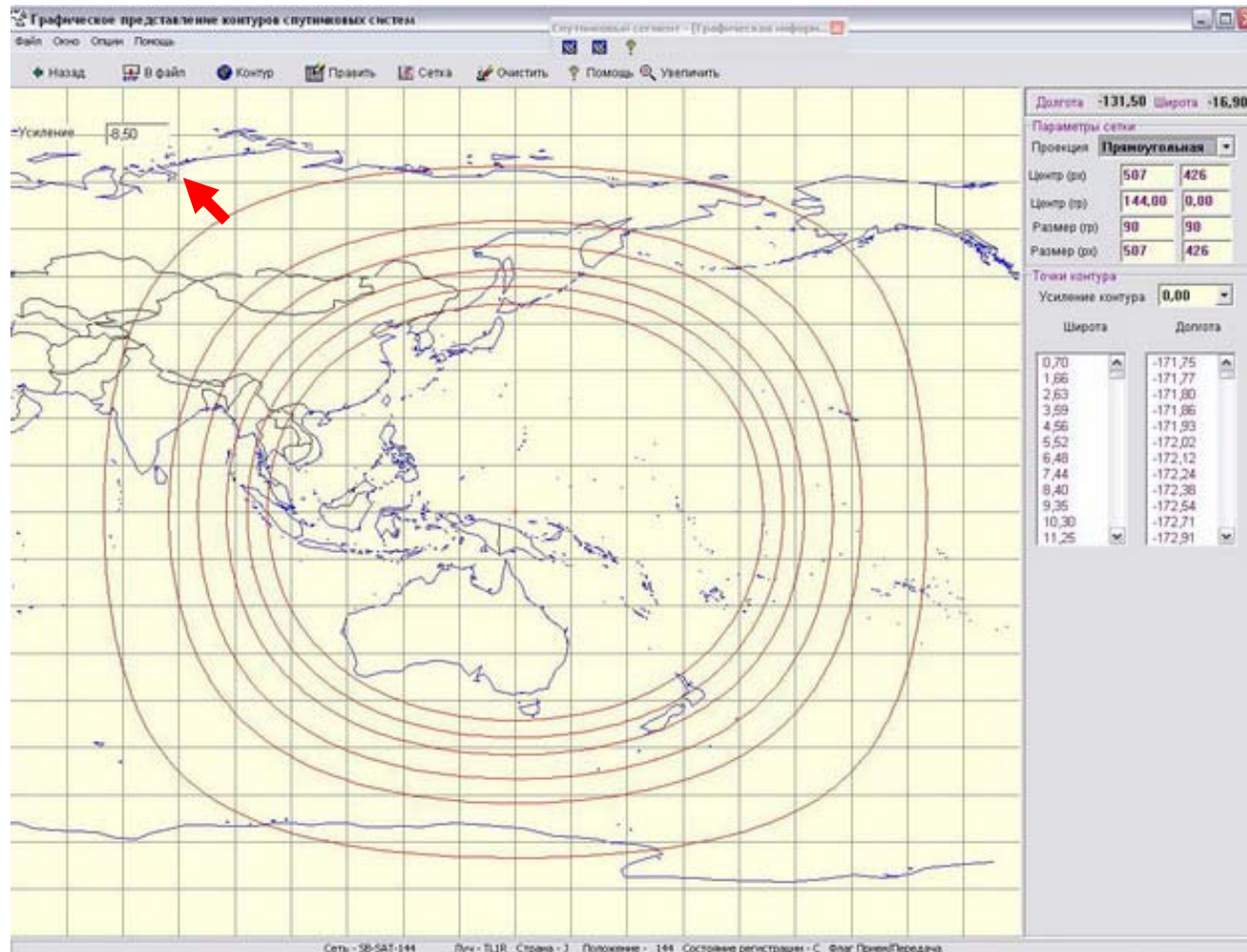
Станция	Тип станции	Страна	Долгота	Шир.	Класс станции	Характер службы
▶ TYPICAL-7.2M	T				▶ ER	OT
					EK	OT

Группа	Зона обслуживания	Район
▶		



# Модуль предварительной экспертизы

Просмотр графической информации:





## Модуль предварительной экспертизы

### Настройка фильтров для формирования списка потенциально помехоопасных спутниковых сетей:

**Настройка фильтров**

Процедурные фильтры | Технические фильтры

включить фильтр на зону обслуживания (Район 1)  
 включить фильтр наличие запроса на координацию для России  
 включить фильтр наличие запроса на координацию по пунктам

Положение Регламента радиосвязи

▶ 9.11
9.14
9.21/С

▶ Включить фильтр отбора по частотам    Ввести данные по частотам из таблицы S21

Нижняя граница	Верхняя граница
▶ 10700	10800

▶ включить фильтр по типу секции     Исключить секцию CR/D

Секция циркуляра БР МСЭ

▶ CR/С
--------

OK Отменить

**Настройка фильтров**

Процедурные фильтры | Технические фильтры

Защищаемые РЭС из ФБД (флаг не установлен) или IFIC TerRa (флаг установлен)  
 При открытии IFIC TerRa или ФБД устанавливать фильтр по частоте автоматически  
 При открытии ФБД устанавливать связь с IFIC TerRa  
 При открытии IFIC TerRa устанавливать связь с ФБД  
 Показывать только опубликованные в данном циркуляре IFIC SS сведения

включить фильтр на видимость спутника в следующих точках

Минимальный угол видимости (град) 5

Долгота	Широта
▶ -179,67	68,95
-179,5	68,83
-179,48	68,92
-179,45	68,9
-179,43	68,9
-179	66,33
-178,83	66

включить фильтр на соответствие ППМ статье S21 PP

Превышение нормы ППМ не менее чем на [дБ] 0

OK Отменить





# Модуль предварительной экспертизы

## Формирование списка затрагиваемых сетей:

The screenshot displays a software window titled "Просмотр несущих - [SB-SAT-144 в позиции : 144 [град.]". The window contains a table of frequency data and a frequency spectrum diagram.

grp_id	seq_no	freq_sym	freq_assgn	freq_mhz	f_cmp_rec
103602528	1	G	10,75	10750	
103602528	2	G	10,85	10850	

Below the table is a diagram titled "Диаграмма несущих частот" (Carrier Frequency Diagram). The x-axis represents frequency in MHz, ranging from 10 720 to 10 880. The diagram shows two prominent red vertical lines at 10 750 MHz and 10 850 MHz, corresponding to the frequencies listed in the table. There are also several smaller blue vertical lines representing other frequencies in the range.



## Модуль предварительной экспертизы

Предварительный отбор потенциально затронутых наземных РЭС

Просмотр детализированной информации по защищаемым РЭС:

Форма просмотра IFIC TerRa - [Азимут и угол рассчитаны для SB-SAT-144 в позиции - 144 [град.]

Фильтр по частоте от 10710 до 10890 Применить Отменить Построить график Сохранить Закрыть

Сеть SB-SAT-144 Луч TL1R Усиление антенны = 40 ослабление в контуре = -22,63 в пункте RAZREZ BACHATSK

assgn_id	Частота	Пункт	ППМ в 4 кГц	ППМ в 1МГц	Норма ППМ	Норма полоса	Шумы ПРМ [дБм]	Норма на ДлПом [дБм]
099005235	10715	AKSAY 1 ROST RF	-142,6	-118,6	9999	4	-89	-136
▶ 105185700	10715	RAZREZ BACHAT	-141,97	-117,97	-147,72	4,00	-89	-136
▶ 103018524	10715	BACHATSKIY OPP	-141,97	-117,97	-147,72	4,00	-89	-136
▶ 106085979	10715	SERPUKHOV GOF	-142,59	-118,59	9999	4	-89	-136
▶ 080963577	10715		-142,78	-118,78	9999	4	-89	-136
▶ 100035778	10715	NAKH RPTS PRM	-141,35	-117,35	-140,00	4,00	-89	-136
▶ 100035788	10715	NAKHODKA ATS4	-141,35	-117,35	-140,00	4,00	-89	-136
▶ 100071632	10735	YAHROMA DUS M	-142,59	-118,59	9999	4	-89	-136
▶ 100037265	10735	ABAKAN SPS KHA	-141,9	-117,9	-146,20	4,00	-89	-136

Номер	Азимут ПРМ	Угол места ПРМ	Тип антенны	Эталонная ДНА	Азимут ПРД	Угол места ПРД	Усиление максимальное	Тип усиления	Ширина луча
▶ 1	224		D		44	0	39	I	2

Частота	Тип РЭС	Пункт	ППМ в 4 кГц	ППМ в 1 МГц	Норма ППМ	Норма пол
▶ 10815	РАДАН-МГ	АТС-3 БЕЛОВО	-141,97	-117,97	-147,7	



## Модуль детального анализа

- оценка ЭМС спутниковых и наземных систем по критерию превышения заданного отношения помеха/шум на входе приемника наземных станций
- моделирование движения КА негеостационарных спутниковых систем, а также расчета энергетических и временных характеристик сигналов от бортовых РЭС КА ГСО и НГСО в заданных точках на поверхности Земли
- формирование заключений по результатам проведенной экспертизы ЭМС спутниковых сетей и наземных РЭС в общих диапазонах частот



# Модуль детального анализа

## ТТХ Наземных РЭС

Методическое обеспечение проведения экспертизы НГСО и ГСО

Исходные данные

- Координаты и ТТХ РРЛ
- Параметры и ТТХ НГСО
- Сетка РРЛ (линия вниз)
- Сетка ГСО и ТТХ РРЛ (линия вверх)
- Ограничения ППМ S21-4, государс
- Экспертиза ГСО (линия вниз)
  - по станциям РРЛ
  - по Сетке
- Результаты экспертизы
  - Экспертиза ГСО (линия вверх)
  - Экспертиза НГСО
  - Частная задача экспертизы НГСО
  - Траектория полета КА
  - Выход

Дислокация и основные ТТХ радиорелейных станций

Пункт размещ.	Широта,гр	Долгота,гр	Высота,м	Высота ант	Азимут макс.КУА	Уг.места макс.КУА	КУА,дБ	Мощность ПРД	Частота	Полоса	Мощность(Долговр.)	Мощность(Кратковр.)
48_ARTEMOVSKIИ GT	57,35	61,88	168	15	90	-1	39	26	10735	6,5	-136	-57
49_ARTEMOVSKIИ UT	57,35	61,85	203	87	262,5	0	40	26,8	10815	6,5	-136	-57
50_ARTEMOVSKIИ 2	57,38	61,9		231	6	-0,7	34	20	10875	13	-136	-57
51_ASBEST UA SVL F	57,05	61,52	225	28	301,5	0	34	21	10795	6,5	-136	-57
52_ASBEST2 URT SV	57,02	61,53	223	18	90	0	40,6	27,6	10775	11,2	-136	-57
53_ASHILTA GORA D	42,72	46,3	1600	4	50,6	0	38,5	27,3	10735	6	-136	-57
54_ASTRAHAN ENGE	46,33	48,03	-21	25	272,2	0	39	26	10815	3,1	-136	-57
55_ASTRAHAN SI 2 F	46,35	48,03	-20	33	199	0	39	26	10735	1,4	-136	-57
56_ASTRAHAN SI 2 F	46,35	48,03	-20	33	199	0	39	26	10815	1,4	-136	-57
57_ASTRAHAN SI RF	46,35	48,07	-16	40	214,6	0	40,6	27,6	10775	10,4	-136	-57
58_ASTRAKHAN CHE	46,35	48,03	-20	26	318,4	0	42	33	10735	34	-136	-57
59_ASTRAKHAN CHE	46,35	48,03	-20	26	318,4	0	42	33	10815	34	-136	-57
60_ATS 33 ASTR S	46,33	48,03	-19	25	305,9	0	42	33	10735	34	-136	-57
61_ATS 33 ASTR S	46,33	48,03	-19	25	305,9	0	42	33	10815	34	-136	-57
62_AZOV RST RST R	47,1	39,42	25	55	231,6	0	37	14	10755	20	-136	-57
63_B IOSIF TV R PR	42,97	132,37	558		9	-3	38	26,8	10735	2,1	-136	-57
64_BACHATSKIИ DPF	54,27	86,2	240	67	100,3	0	39	29	10835	28,6	-136	-57
65_BACHATSKIИ DPF	54,27	86,2	240	67	221,7	0	39	29	10715	28,6	-136	-57
66_BALAKOVO SEN S	51,98	47,8	33	40	275	0	42	36,5	10795	27	-136	-57
67_BALAKOVO SRT S	51,98	47,8	40	40	274,5	0	42	39,8	10795	9	-136	-57
68_BALAKOVSKAIA S	52,1	47,95	56	2	49,3	0	40,6	27,6	10735	45	-136	-54
69_BALASHINA IL MC	55,82	37,97		75	4	-0,2	38	26,8	10815	30	-136	-54
70_BALASHINA IL MC	55,82	37,97	150	75	15,7	0	38	27	10815	34	-136	-57
71_BALASHIKHA MO	55,78	37,9	156	45	185,4	0	40	33	10835	16	-136	-57
72_BALASHOV SES S	51,55	43,15		200	320,6	-0,3	39	29	10735	6,5	-136	-57
73_BALASHOV SES S	51,55	43,15		200	320,6	-0,3	39	29	10815	6,5	-136	-57
74_BARNAUL POPOV	53,33	83,65	200	45	257,4	0	33	23	10855	28,6	-136	-57
75_BAYKI BSH BSHИИ	55,87	56,8	250	8	291,7	0	39	26	10735	3,1	-136	-57
76_BAYKI BSH BSHИИ	55,87	56,8	250	8	291,7	0	39	26	10815	3,1	-136	-57
77_BAYKIBASHEVO E	55,8	56,52	240	12	9	0	39	26	10815	6	-136	-57
78_BAZARNYE MATA	54,92	49,92	130	40	236,5	0	40	37,8	10755	6,5	-136	-57
79_BAZARNYE MATA	54,92	49,92	130	40	236,5	0	40	37,8	10875	6,5	-136	-57
80_BELIИ YAR ESV H	53,6	91,38	290		200	0	38	28	10815	11,2	-136	-57
81_BELORECHENSK	52,8	103,52	460	20	176,3	0	34	20	10875	6,5	-136	-57
82_BELORECHENSK	52,8	103,52	460	20	281,2	0	34	20	10835	6,5	-136	-57
83_BESHTAU GORA	44,1	43,02	1401	6	66,6	0	33	28	10855	24	-136	-57
84_BIAUDE ES KHAB	49	140,25	-77	17	326,7	-1	39	26	10735	6,5	-136	-57
85_BIAUDE ES KHAB	49	140,25	-77	17	326,7	-1	39	26	10815	6,5	-136	-57
86_BIKIN KHAB R	46,82	134,25		89	56	0	39	26	10735	15	-136	-57
87_BIKIN KHAB R	46,82	134,25		89	56	0	39	26	10815	15	-136	-57
88_BIKIN KHAB RRL	46,83	134,27		36	193,3	0	42,2	38,4	10835	26	-136	-57
89_BIRAKAN TTK 1 E	49,02	131,67	440	50	198,1	1	39	26	10735	5,6	-136	-57
90_BIRAKAN TTK 1 E	49,02	131,67	440	50	198,1	1	39	26	10815	5,6	-136	-57
91_BIRAKAN TTK EA	49	131,72	350	10	160,4	-1	39	26	10735	5,6	-136	-57
92_BIRAKAN TTK EA	49	131,72	350	10	160,4	-1	39	26	10815	5,6	-136	-57
93_BIRAKAN TTK EA	49,02	131,7	350	10	90	0	39	26	10735	5,6	-136	-57

Удалить строки 25



# Модуль детального анализа

## Задание сетки типовых РЭС

Методическое обеспечение проведения экспертизы НГСО и ГСО

Исходные данные

- Координаты и ТТХ РРЛ
- Параметры и ТТХ НГСО
- Параметры и ТТХ ГСО
- Сетка РРЛ (линия вниз)
- Сетка ГСО и ТТХ РРЛ (линия вверх)
- Ограничения ППМ S21-4, государ

Экспертиза ГСО (линия вниз)

- по станциям РРЛ
- по Сетке

Результаты экспертизы

- Экспертиза ГСО (линия вверх)
- Экспертиза НГСО
- Частная задача экспертизы НГСО
- Траектория полета КА
- Выход

Сетка

Пункт размещения	Широта, гр	Долгота, гр
Пункт № 1	35	30
Пункт № 2	35	40
Пункт № 3	35	50
Пункт № 4	35	60
Пункт № 5	35	70
Пункт № 6	35	80
Пункт № 7	35	90
Пункт № 8	35	100
Пункт № 9	35	110
Пункт № 10	35	120
Пункт № 11	35	130
Пункт № 12	35	140
Пункт № 13	35	150
Пункт № 14	35	160
Пункт № 15	35	170
Пункт № 16	45	30
Пункт № 17	45	40
Пункт № 18	45	50
Пункт № 19	45	60
Пункт № 20	45	70
Пункт № 21	45	80
Пункт № 22	45	90
Пункт № 23	45	100
Пункт № 24	45	110
Пункт № 25	45	120
Пункт № 26	45	130
Пункт № 27	45	140
Пункт № 28	45	150
Пункт № 29	45	160
Пункт № 30	45	170
Пункт № 31	55	30
Пункт № 32	55	40
Пункт № 33	55	50
Пункт № 34	55	60
Пункт № 35	55	70
Пункт № 36	55	80
Пункт № 37	55	90
Пункт № 38	55	100
Пункт № 39	55	110
Пункт № 40	55	120
Пункт № 41	55	130
Пункт № 42	55	140
Пункт № 43	55	150
Пункт № 44	55	160
Пункт № 45	55	170

Дислокация и основные ТТХ земных станций Сетки

**Основные ТТХ типовой РЭС**

Высота над уровнем моря, м	0
Высота антенным, м	70
КЧА, дБ	20
Частота на прием, МГц	17800
Полоса частот, МГц	7
Тип РРЛ (аналоговая, цифровая)	A
Мощность (Долговременная), дБВт	-137
Мощность (Кратковременная), дБВт	-57
<input checked="" type="checkbox"/> Максимум ДНА по азимуту направлен на ИСЗ	
Направление максимума ДНА станции Сетки по азимуту, град.	0
<input checked="" type="checkbox"/> Максимум ДНА по углу места направлен на ИСЗ	
Направление максимума ДНА станции Сетки по углу места, град.	0

**Основные ТТХ НЭС (частная задача экспертизы НГСО)**

Высота над уровнем моря, м	0
Высота антенным, м	13
Частота на прием, МГц	17800
Полоса частот, МГц	1
Тепловой шум (N), дБВт/МГц	-139
Потери в фидере, дБ	3

Сформировать

Сохранить

Загрузить

Очистить Сетку

**Границы Сетки по широте и долготе**

Верхняя граница по широте (0-90 град)	75	С.Ш.
Левая граница по долготе (0-180 град)	30	В.Д.
Правая граница по долготе (0-180 град)	170	В.Д.
Нижняя граница по широте (0-90 град)	35	С.Ш.

Шаг Сетки по широте, град 10

Шаг Сетки по долготе, град 10

Да Отмена

Задание параметров  
приемных устройств  
типовых РЭС

Формирование сетки  
типовых РЭС



# Модуль детального анализа

## ТТХ геостационарной спутниковой сети

Методическое обеспечение проведения экспертизы НГСО и ГСО

Исходные данные

- Координаты и ТТХ РРЛ
- Параметры и ТТХ ГСО
- Параметры и ТТХ НГСО
- Сетка РРЛ (линия вниз)
- Сетка ГСО и ТТХ РРЛ (линия вверх)
- Ограничения ППМ S21-4, государс

Экспертиза ГСО (линия вниз)

Экспертиза ГСО (линия вверх)

Экспертиза НГСО

Частная задача экспертизы НГСО

Траектория полета КА

Выход

Параметры орбит и основные ТТХ КА ГСО

№ заявки	Страна (Адм.)	Спутн. сеть	№ спец. секции	Подстп. точка, гр	Служба	Класс станции
98520067	J	SB-SAT-144	CP/C329 M 4	144	ER	DT

Наим. луча | Класс излучения | Группа частот | Ширина нав. луча, гр | Долгота нав. луча, гр | нижняя, МГц | верхняя, МГц | Макс. СПМ, дБВт/Гц | КУА, дБ | Макс. мощность, дБВт | Шумовая температура, град К

TL1R	330KG90-	103602528	0	144	10710	10890	-54,8	40	-3,1
------	----------	-----------	---	-----	-------	-------	-------	----	------

Удалить сторки | 25 | Клонирование луча

№ несущей	Минимальная f, МГц	Максимальная f, МГц	Мощность на несущую, дБВт
1	10749,835	10750,165	-6,1
2	10849,835	10850,165	-6,1

Клонирование режима

Пункт размещения связанной с лучом ГСО станции	Широта, гр	Долгота, гр	Высота над ур. моря, м	Мощность ПРД, дБВт	КУА, дБ
--	------------	-------------	------------------------	--------------------	---------

Клонирование станции

Спутн. сеть	Наим. луча	РРЛ станция	КУА в направлении станции, дБ
SB-SAT-144	TL1R		2,73
SB-SAT-144	TL1R	A F RODINA BN B	13,03
SB-SAT-144	TL1R	ABAKAN SPS KHAK	24,1

← Общие параметры сети ГСО

← Параметры луча

← Параметры группы частот

← Ослабление ДН антенны луча в точках размещения РЭС



# Модуль детального анализа

## ТТХ негеостационарной спутниковой сети

Методическое обеспечение проведения экспертизы НГСО и ГСО

Исходные данные

- Координаты и ТТХ РРЛ
- Параметры и ТТХ ГСО
- Параметры и ТТХ НГСО
- Сетка РРЛ (линия вниз)
- Сетка ГСО и ТТХ РРЛ (линия вверх)
- Ограничения ППМ S21-4, государс

Экспертиза ГСО (линия вниз)

Экспертиза ГСО (линия вверх)

Экспертиза НГСО

Частная задача экспертизы НГСО

Траектория полета КА

Выход

Параметры орбит и основные ТТХ КА НГСО

№ заявки	Страна (Адм.)	Спутн. сеть	№ спец.секции	Апогей,км	Экв. апог.	Перигей,км	Экв. периг.	Угол накл,гр	Служба	Класс станции	Количество
106520156	IND	INSAT-NAV-GS	CR/C1892	35786	0	35786	0	29	EF:EF	CP:CP	

Клонирование Сети НГСО

№ плоскости	№ КА	Угол накл,гр	Воск. узел,гр	Угол периг,гр	Фазовый угол КА, гр.	Большая полуось, км	Эксцентриситет
1	1	29	0	55			
1	2	29	0	55	235		
2	3	29	180	55	111		

Клонирование Сети КА

Наим. луча	Класс излучения	Группа частот	Альфа луча,гр	Бета луча,гр	f нижняя,МГц	f верхняя,МГц	ЭИИМ в 4 кгц,дБВт	ЭИИМ в 1 МГц,дБВт	Макс. СПМ,дБВт/Гц	КЗА, дБ	Макс. мощность,дБВт
ST1	16M5G-XW--	106643500			2483.5	2500	0.3	24.3	-51.5	19	17.5
ST1	16M5G-XW--	106651611			2483.5	2500	0.3	24.3	-51.5	19	17.5
ST1	16M5G-XW--	106651612			2483.5	2500	0.3	24.3	-51.5	19	17.5

Клонирование луча

№ несущей	Минимальная частота, МГц	Максимальная частота, МГц	Мощность на несущую, дБВт
1	2483.5	2500	17.5

← Общие параметры сети НГСО, орбиты

← Параметры орбитальной группировки

← Параметры луча

← Параметры группы частот



# Модуль детального анализа

## Условия моделирования НГСО

Методическое обеспечение проведения экспертизы НГСО и ГСО

Исходные данные

- Координаты и ТТХ РРЛ
- Параметры и ТТХ ГСО
- Параметры и ТТХ НГСО
- Сетка РРЛ (линия вниз)
- Сетка ГСО и ТТХ РРЛ (линия вверх)
- Ограничения ППМ 521-4, государс

Экспертиза ГСО (линия вниз)

Экспертиза ГСО (линия вверх)

Экспертиза НГСО

Частная задача экспертизы НГСО

Траектория полета КА

Выход

Условия моделирования НГСО

Спутн. сеть	Страна (Адм.)	Кол.КА в системе	Кол. плоскостей орбит
INSAT-NAV-GS	IND		

Дислокация и основные ТТХ связанных земных станций НГСО

Пункт размещения	Широта, гр	Долгота, гр	Высота над уровнем моря, м	Минимальный угол наблюдения КА, гр
INLUS-L				
IRIM-S				
IRIM-S				
IRIM-S				
IRIM-S				

Предельно допустимые нормы превышения помехи/шум по времени для цифровых (D) и аналоговых (A) РРЛ станций, %

Долговременная помеха (D)

Кратковременная помеха (K1)

Кратковременная помеха (K2)

Погрешность расчета ПВХ, сек

Способ функционирования КА

- Обслуживание земных станций
- Непрерывное функционирование КА
- Минимальная высота работы КА

Минимальная высота функционирования КА, км

Шаг моделирования в главном луче ДНА НЭС, с:

Границы моделирования по уровню ППМ для станций РРЛ, дБВт/Гц: от  до





# Модуль детального анализа

## Задание ограничений на излучаемую плотность потока мощности КА ГСС (НГСС)

Ограничения ППМ, обозначения государств

**Ограничения ППМ для космических систем согласно S21-4**

f1, МГц	f2, МГц	ППМ(0-5 гр.)	ППМ(5-25 гр.)	ППМ(25-90 гр.)	Тип орбиты	Полоса частот	Единицы	Служба
1670	1700	-133	-133	-133		1,5	МГц	EW,EM
1525	1530	-154	-154+0,5*(D-5)	-144		4	кГц	EM,EH,ET,EW
1670	1690	-154	-154+0,5*(D-5)	-144		4	кГц	EM,EH,ET,EW
1700	1710	-154	-154+0,5*(D-5)	-144		4	кГц	EM,EH,ET,EW
2025	2110	-154	-154+0,5*(D-5)	-144		4	кГц	EM,EH,ET,EW
2200	2300	-154	-154+0,5*(D-5)	-144		4	кГц	EM,EH,ET,EW
2500	2690	-152	-152+0,75*(D-5)	-137		4	кГц	EC,EB,ET,EF
2520	2670	-152	-152+0,75*(D-5)	-137		4	кГц	EC,EB,ET,EF
3400	4200	-152	-152+0,5*(D-5)	-142		4	кГц	EC,EM,EI,EH
4500	4800	-152	-152+0,5*(D-5)	-142		4	кГц	EC,EM,EI,EH
5670	5725	-152	-152+0,5*(D-5)	-142		4	кГц	EC,EM,EI,EH
7250	7850	-152	-152+0,5*(D-5)	-142		4	кГц	EC,EM,EI,EH
5150	5216	-164	-164	-164		4	кГц	EC
6700	6825	-137	-137+0,5*(D-5)	-127		1	кГц	EC
6825	7075	-154	-154+0,5*(D-5)	-142		4	кГц	EC
6825	7075	-134	-134+0,5*(D-5)	-124		1	МГц	EC
8025	8500	-150	-150+0,5*(D-5)	-140		4	кГц	EW,EH
10700	11700	-150	-150+0,5*(D-5)	-140	ГСС	4	кГц	EC
10700	11700	-126	-126+0,5*(D-5)	-116	НГСС	1	МГц	EC
11700	12500	-124	-124+0,5*(D-5)	-114	НГСС	1	МГц	EC
12500	12750	-124	-124+0,5*(D-5)	-114	НГСС	1	МГц	EC
12500	12750	-148	-148+0,5*(D-5)	-138	ГСС	4	кГц	EC
15430	15630	-127	-127[5;19];-127+0,56*(D-20)	-113[25;28];-136,9+25*ln(D-20)/ln(10)[29;30];-111		1	МГц	EC
17700	18600	-115	-115+0,5*(D-5)	-105	ГСС	1	МГц	EC,EM
19300	19700	-115	-115+0,5*(D-5)	-105		1	МГц	ES,EW
22550	23550	-115	-115+0,5*(D-5)	-105		1	МГц	ES,EW
24450	24750	-115	-115+0,5*(D-5)	-105		1	МГц	ES,EW

← ⏪ ⏩ → + - ▲ ↻ ✕

Вернуться к исходной S-21



# Модуль детального анализа

## Экспертиза НГСО

Методическое обеспечение проведения экспертизы НГСО и ГСО

- Исходные данные
  - Координаты и ТТХ РРЛ
  - Параметры и ТТХ ГСО
  - Параметры и ТТХ НГСО
  - Сетка РРЛ (линия вниз)
  - Сетка ГСО и ТТХ РРЛ (линия вверх)
  - Ограничения ППМ S21-4, государс
- Экспертиза ГСО (линия вниз)
- Экспертиза ГСО (линия вверх)
- Экспертиза НГСО
  - по станциям РРЛ
  - по Сетке
  - продолжение экспертизы
  - Результаты экспертизы
- Частная задача экспертизы НГСО
  - Траектория полета КА
  - Выход

**Моделирование**

### Экспертиза НГСО по станциям РРЛ

Дата начала моделирования	14.08.07	Решение
Текущая дата моделирования	14.08.07	
Количество суток моделирования	1	Стоп
Шаг моделирования для расчета Д-помехи, с	1000	

Учет углов ориентации главного луча диаграммы направленности антенны КА  
 ГЕОСИНХРОННАЯ ОРБИТА (инвариантна текущей дате моделирования)  
 Учет рефракции     Учет службы при определении нормы ППМ  
 Режим суммирования помехи

КУА луча КА ГСО и НГСО

КУА максимальный (аппроксимация не учитывается)  
 Аппроксимация КУА (учитывается ослабление или берутся данные по КУА из таблицы ГСО)

Направление максимума ДНА РРЛ (по азимуту и углу места)

Максимум ДНА направлен на ИСЗ

Вариант расчета помехи ГСО

Расчет помехи по несущим  
 Расчет помехи по режимам  
 Автоматический выбор максимальной помехи

**Выполнено 47 %      Осталось 1 суток**  
**РРЛ - S PETERBURG PSS 1 A1 KA-1 Луч - ST1**



# Модуль детального анализа

## Результаты детального анализа ЭМС ГСС

Заключение экспертизы по ГСС

№ п/п	Страна	№ спутника	Спутн. сеть	Лучи (зона, обл)	Класс излуч.	Группа частот	Диап. частот, ГГц (класс КС)	Превышение ППМ	Превышение п/ш	В зоне РФ
7	J	CR/C329 M 4	SB-SAT-144 (144 E)	TL1R	330KG9D--	103602528	10710 - 10890 (ER)	Да	Нет	Да

Протокол экспертизы ГСС

**Протокол оценки ЭМС РЭС ГСС с наземными РЭС**

Наим. луча	Класс излуч.	Группа частот	Диап. частот, ГГц	Служба	Контроль ППМ	Цифровые РРЛ: П/ш-Д	Аналоговые РРЛ: П/ш-Д
TL1R	330KG9D--	103602528	10,71 - 10,89	ER	Превышение ППМ (52,3%)	П/ш в норме	П/ш в норме

**Пространственно-временные характеристики наблюдения КА ГСС**

Наим.	Класс изл.	Группа част.	РРЛ станция	Тип	Уг. места КА	Азимут КА	КУА ст. РРЛ	Уг. набл.	Дальность, км	КУА луча	ППМ д	Норма	Пом/шум	Кэф.	В макс.	Потери	Потери в атмосф. дБ
TL1R	330KG9D--	103602528	3_	A	-26,38												
TL1R	330KG9D--	103602528	4_	A	-26,38												
TL1R	330KG9D--	103602528	5_	A	-26,38												
TL1R	330KG9D--	103602528	6_	A	-26,38												
TL1R	330KG9D--	103602528	7_	A	-26,38												
TL1R	330KG9D--	103602528	8_	A	-26,38												
TL1R	330KG9D--	103602528	9_ A F RODINA BN B	A	-7,18												
TL1R	330KG9D--	103602528	10_ABAKAN SPS KHAK	D	12,71	121,69		8,445	40522,49	40 -141,93	-146	-9999			163,15	0,26	
TL1R	330KG9D--	103602528	11_ABK 4 UCHASTOK	A	10,91	118,69		8,501	40713,33	40 -141,97	-147	-9999			163,19	0,3	
TL1R	330KG9D--	103602528	12_AFDNINO IKS KEM	D	10,05	117,44		8,525	40806,11	40 -141,99	-147,5	-9999			163,21	0,32	
TL1R	330KG9D--	103602528	13_AFDNINO IKS KEM	D	10,05	117,44		8,525	40806,11	40 -141,99	-147,5	-9999			163,21	0,32	
TL1R	330KG9D--	103602528	14_AFDNINO KMR IKS	D	10,05	117,44		8,525	40806,11	40 -141,99	-147,5	-9999			163,21	0,32	
TL1R	330KG9D--	103602528	15_AKKUZOVQ MS TAT	D	-8,61												
TL1R	330KG9D--	103602528	16_AKSAY 1 ROST RR	A	-17,78												
TL1R	330KG9D--	103602528	17_AKULOVO ES MOS	A	-17,97												
TL1R	330KG9D--	103602528	18_AKULOVO ES MOS	A	-17,97												
TL1R	330KG9D--	103602528	19_ALATYR CHUV RRL	A	-12,71												
TL1R	330KG9D--	103602528	20_ALATYR SI CHUV	A	-12,71												
TL1R	330KG9D--	103602528	21_ALATYR SI CHUV	A	-12,71												
TL1R	330KG9D--	103602528	22_ALATYR SI CHUV	A	-12,71												
TL1R	330KG9D--	103602528	23_ALEXANDROVKA KFA	A	-18,83												
TL1R	330KG9D--	103602528	24_ALEYSK ATK ALT	A	8,6	113,59		8,561	40963,61	40 -142,02	-148	-9999			163,24	0,37	
TL1R	330KG9D--	103602528	25_ALEYSK ATK ALT	A	8,6	113,59		8,561	40963,61	40 -142,02	-148	-9999			163,24	0,37	
TL1R	330KG9D--	103602528	26_AKHINSKAIA GOR	D	19,97	133,43	-11,6 (42)	8,135	39776,91	40 -141,76	-142,5	-46,97	-3,01	Нет	162,98	0,17	
TL1R	330KG9D--	103602528	27_ANAPA KRSN S	D	-19,86												
TL1R	330KG9D--	103602528	28_ANTIPINO TMN SV	D	-2,31												
TL1R	330KG9D--	103602528	29_ANUCHINO LAZO P	D	38,17	164,43		6,796	38139,2	40 -141,4	-140	-9999			162,62	0,09	
TL1R	330KG9D--	103602528	30_APATITY KEN MUR	D	-16,04												
TL1R	330KG9D--	103602528	31_ARCHEDINSKAIA E	D	-15,33												
TL1R	330KG9D--	103602528	32_ARCHEDINSKAIA E	D	-15,33												
TL1R	330KG9D--	103602528	33_ARCHEDINSKAIA V	D	-15,34												

Фильтр по помехе    Фильтр по РРЛ    Фильтр по лучам    Вкл. Фильтр



# Модуль детального анализа

## Экспертиза НГСО. Формы выходных данных. Интервалы наблюдения

Экспертиза НГСО и ГСО спутниковых сетей на соответствие условиям обеспечения ЭМС с наземными РЭС РФ

Интервалы наблюдения КА НГСО | Диаграммы наблюдения КА НГСО | Протокол ПВХ наблюдения | Траектория полета КА на поверхности Земли

### Интервалы времени наблюдения КА НГСО наземной РЭС

Дата наблюдения	Спутниковая сеть	№ КА	РРЛ станция	Время входа,ч	Время выхода,ч	Время наблюдения,мин
▶ 14.08.07	INSAT-NAV-GS	1	АСТРАХАН UGSN A1 RF	2,31	24	1301,58

Интервалы времени наблюдения КА НГСО наземными РЭС в секторе углов их работы

Дата наблюдения	Спутниковая сеть	№ КА	РРЛ станция	Время входа,ч	Время выхода,ч	Время наблюдения,мин
▶ 14.08.07	INSAT-NAV-GS	1	АСТРАХАН UGSN A1 RRL	2,307	2,417	6,58

Расчет траектории полета КА Выход



# Модуль детального анализа

## Экспертиза НГСО. Формы выходных данных. Протокол ПВХ

Экспертиза НГСО и ГСО спутниковых сетей на соответствие условиям обеспечения ЭМС с наземными РЭС РФ

Интервалы наблюдения КА НГСО | Диаграммы наблюдения КА НГСО | Протокол ПВХ наблюдения | Траектория полета КА на поверхности Земли

**Пространственно-временные характеристики наблюдения КА НГСО наземной РРЛ станцией**

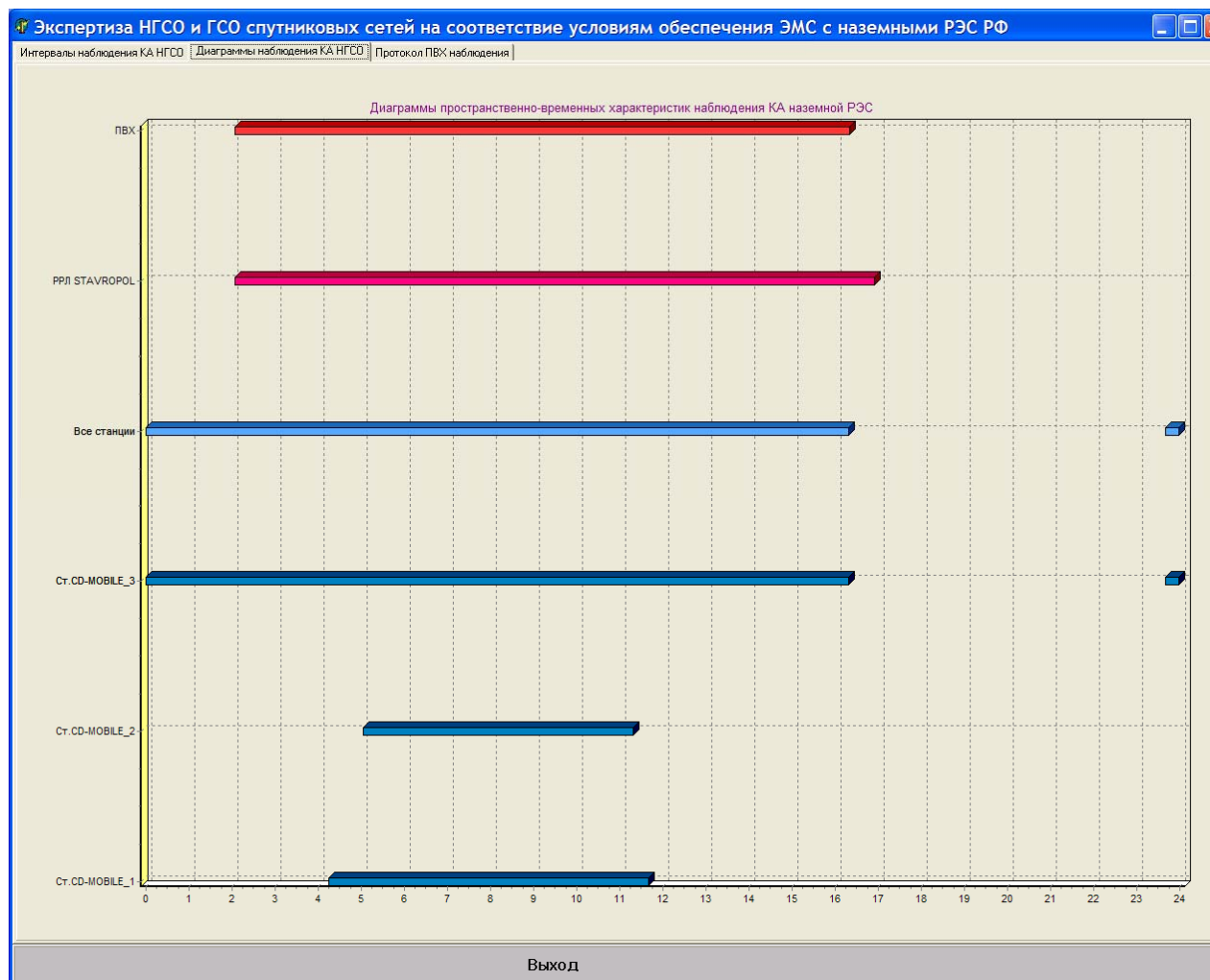
Дата	№ КА	Наим.луча	РРЛ станция	Врем.набл.,ч	КУА ст.РРЛ,гр	Широта/Долгота подсп.	Уг.места КА,гр	Азимут КА,гр	Уг.набл.РЭС,гр	Уг.набл.РЭС(расчет),гр	Дальность,км	ППМ_дБВт/Гц	Норма ППМ	КУА луча, дБ	Пом/
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	2,58	11 (11)	27,3юш / 12,3вд	1,23	212	8,7	8,699	41593,32	-159,85	-152	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	2,86	11 (11)	26,5юш / 12,7вд	2,03	212	8,697	8,696	41494,12	-159,83	-152	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	3,14	11 (11)	25,6юш / 13,1вд	2,96	212	8,691	8,690	41382,86	-159,81	-152	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	3,42	11 (11)	24,5юш / 13,4вд	4,01	212	8,681	8,681	41260,68	-159,78	-152	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	3,7	11 (11)	23,3юш / 13,6вд	5,17	212	8,667	8,667	41128,79	-159,75	-152	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	3,97	10,9 (11)	22юш / 13,7вд	6,42	213	8,648	8,648	40988,43	-159,72	-151,25	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	4,25	10,9 (11)	20,5юш / 13,8вд	7,75	213	8,623	8,622	40840,87	-159,69	-149,75	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	4,53	10,8 (11)	19юш / 13,7вд	9,16	214	8,591	8,591	40687,37	-159,66	-149	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	4,81	10,7 (11)	17,3юш / 13,6вд	10,62	215	8,553	8,552	40529,19	-159,63	-147,5	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	5,08	10,6 (11)	15,6юш / 13,4вд	12,13	216	8,507	8,507	40367,57	-159,59	-146,75	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	5,36	10,5 (11)	13,8юш / 13,2вд	13,69	217	8,454	8,453	40203,7	-159,56	-145,25	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	5,64	10,3 (11)	12юш / 12,8вд	15,27	218	8,393	8,393	40038,7	-159,52	-144,5	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	5,92	10,2 (11)	10,1юш / 12,5вд	16,87	219	8,325	8,325	39873,65	-159,49	-143	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	6,2	10 (11)	8,2юш / 12вд	18,49	221	8,25	8,250	39709,51	-159,45	-142,25	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	6,47	9,7 (11)	6,2юш / 11,6вд	20,11	222	8,168	8,168	39547,18	-159,41	-140,75	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	6,75	9,5 (11)	4,2юш / 11,1вд	21,73	224	8,08	8,079	39387,45	-159,38	-139,25	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	7,03	9,2 (11)	2,2юш / 10,6вд	23,34	225	7,985	7,985	39231,01	-159,34	-138,5	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	7,31	8,9 (11)	0,2юш / 10,1вд	24,94	227	7,885	7,885	39078,45	-159,31	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	7,58	8,6 (11)	1,9сш / 9,6вд	26,52	229	7,78	7,780	38930,24	-159,28	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	7,86	8,3 (11)	3,9сш / 9,1вд	28,08	231	7,671	7,671	38786,76	-159,25	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	8,14	8 (11)	5,9сш / 8,6вд	29,61	232	7,559	7,558	38648,31	-159,21	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	8,42	7,6 (11)	7,9сш / 8,1вд	31,11	234	7,443	7,442	38515,08	-159,18	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	8,7	7,3 (11)	9,8сш / 7,7вд	32,58	236	7,325	7,324	38387,2	-159,16	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	8,97	6,9 (11)	11,7сш / 7,3вд	34,02	238	7,204	7,204	38264,72	-159,13	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	9,25	6,5 (11)	13,6сш / 7вд	35,41	240	7,083	7,082	38147,64	-159,1	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	9,53	6,1 (11)	15,3сш / 6,7вд	36,78	242	6,96	6,960	38035,93	-159,08	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	9,81	5,7 (11)	17,1сш / 6,5вд	38,1	243	6,838	6,837	37929,54	-159,05	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	10,08	5,3 (11)	18,7сш / 6,4вд	39,39	245	6,715	6,714	37828,4	-159,03	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	10,36	4,9 (11)	20,3сш / 6,4вд	40,64	247	6,593	6,592	37732,46	-159,01	-137	19	
14.08.07	1	ST1	ASTRAHAN UGSN	10,64	4,5 (11)	21,7сш / 6,4вд	41,84	248	6,472	6,471	37641,67	-158,98	-137	19	

Расчет траектории полета КА      Выход



# Модуль детального анализа

## Экспертиза НГСО. Формы выходных данных. Диаграммы наблюдения КА НГСО





# Модуль детального анализа

## Экспертиза НГСО. Расчет траектории полета КА

Отображение траектории полета КА на поверхности Земли

Продолжить | Стоп | Сохранить | Печать | Траектория-2 | Выход

Текущая информация

Время			Координаты КА в ГЦСК, км			Координаты подспутниковой точки	
Старт	Текущее	Финиш	X	Y	Z	Широта	Долгота
0:00:00	23:56:03	23:59:00	37258,880	4664,943	-19178,87	-27,06	8,12

Период обращения, мин: 23:56:03



# Преимущества комплекса

- Одновременная работа с данными из IFIC по наземным и спутниковым сетям
- Просмотр графической информации (зоны обслуживания, контуры усиления, траектории подспутниковой точки)
- Проверка выполнения условий координации
- Детальная оценка уровня помехи по заданному критерию
- Количественная и статистическая оценка помехи
- Возможность в режиме реального времени подготовки (изменения) исходных данных по наземным и/или спутниковым сетям для при разработке предложений по условиям координации спутниковых сетей.
- Использование для оценки помех отечественным наземным РЭС со стороны спутниковых систем иностранных государств и наоборот (оценка помехи от планируемых спутниковых систем наземным РЭС иностранных государств).





***Спасибо за внимание!***