

# **АППАРАТУРА ЦИФРОВЫХ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ МИК- РЛ**

# Транспортная сеть технологической связи



## Аппаратура беспроводных систем связи



Тип	Наименование	Диапазон частот	Максимальная пропускная способность	Полезная нагрузка	
				PDH	Ethernet
ЦРРС	 МИК-РЛ4...15Р+	4...15 ГГц	155 Мбит/с	24xE1	4xGE
	МИК-РЛ4...15РМ	4...15 ГГц	78 Мбит/с	18xE1	2xFE
	 МИК-РЛ400Р	400 МГц	8 Мбит/с	4xE1	2xFE
БШПД	 WiMIC-6000	6 ГГц	32 Мбит/с p-t-p/p-t-m	-	1xFE



### Области применения

внутризоновые и местные сети операторов фиксированной связи  
сети технологической связи

### Основные характеристики

диапазоны частот: 4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15 ГГц  
конфигурация: 1+0, 1+1, 2+0, ПР, ЧРТ  
скорость передачи: от 4,9 до 78,4 Мбит/с  
интерфейсы: до 18xE1, 2xEthernet

### Особенности

повышенная энергетика и скорость  
организация интервалов большой протяженности  
оптический кабель снижения

### Области применения

- сети связи для сельской местности
- сети технологической связи
- оперативно разворачиваемые сети связи для случаев ЧС

### Основные характеристики

- диапазон частот: 394-410/434-450 МГц
- конфигурация: 1+0, 1+1ЧРТ (частичное резервирование трафика от 1+1 до 2+0)
- скорость передачи: до 8 Мбит/с
- интерфейсы: до 4xE1, 2xEthernet

### Особенности

- организация интервалов большой протяженности
- работа на полузакрытых интервалах
- неприхотливость к несущим опорам
- оптический кабель снижения



# Аппаратура БШПД WiMIS-6000



## Область применения

- сети фиксированного беспроводного доступа
- сети технологической связи
- оперативно развертываемые сети связи

## Основные характеристики

- диапазон частот: 5,650 – 6,425 ГГц
- стандарт IEEE802.16d (fixed WiMAX)
- модуляция OFDM-256 (от BPSK до QAM64)
- скорость передачи: до 32 Мбит/с
- дальность связи: до 30 км
- топология «p-t-mr» и «p-t-p»

## Особенности

- расширенный «российский» диапазон частот
- полностью наружное исполнение (full ODU)
- QoS для каждого сервисного потока

Цифровые радиорелейные станции МИК-РЛ  
Приемо-передающее устройство внешнего исполнения



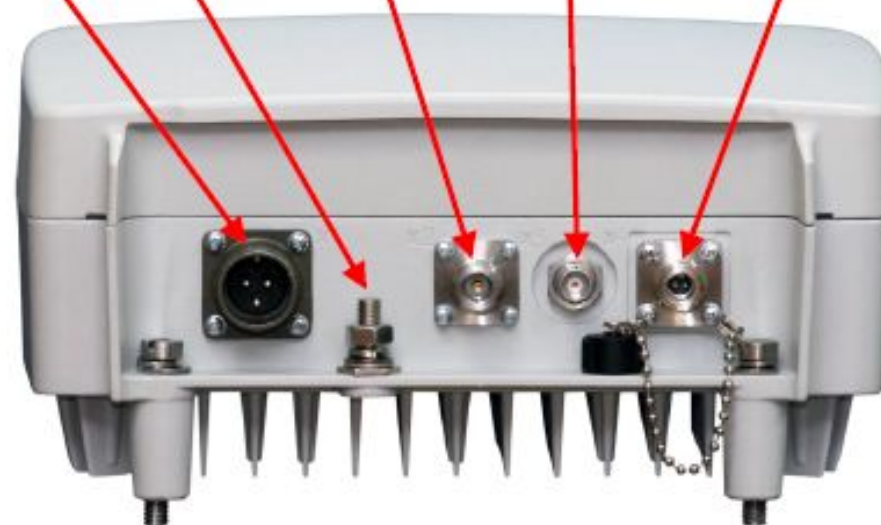
Питание  
ППУ

ВЧ  
(к антенне)

Оптика  
(к модулю доступа)

Заземление  
ППУ

Уровень приема  
(к вольтметру)



# Цифровые радиорелейные станции МИК-РЛ

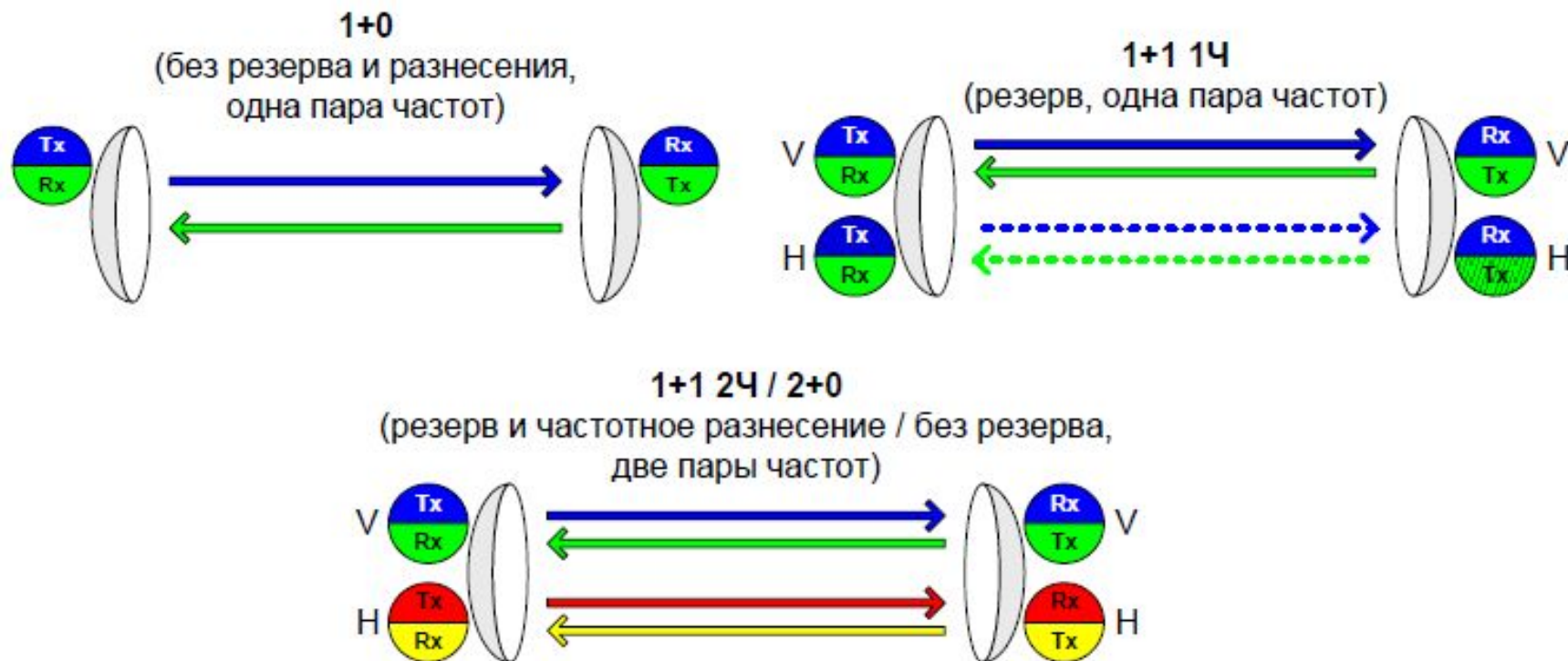
## Модуль доступа МД1-1РУ+ (для МИК-РЛ4...15Р+)





# Цифровые радиорелейные станции МИК-РЛ

## Конфигурации стволов без пространственного разнесения

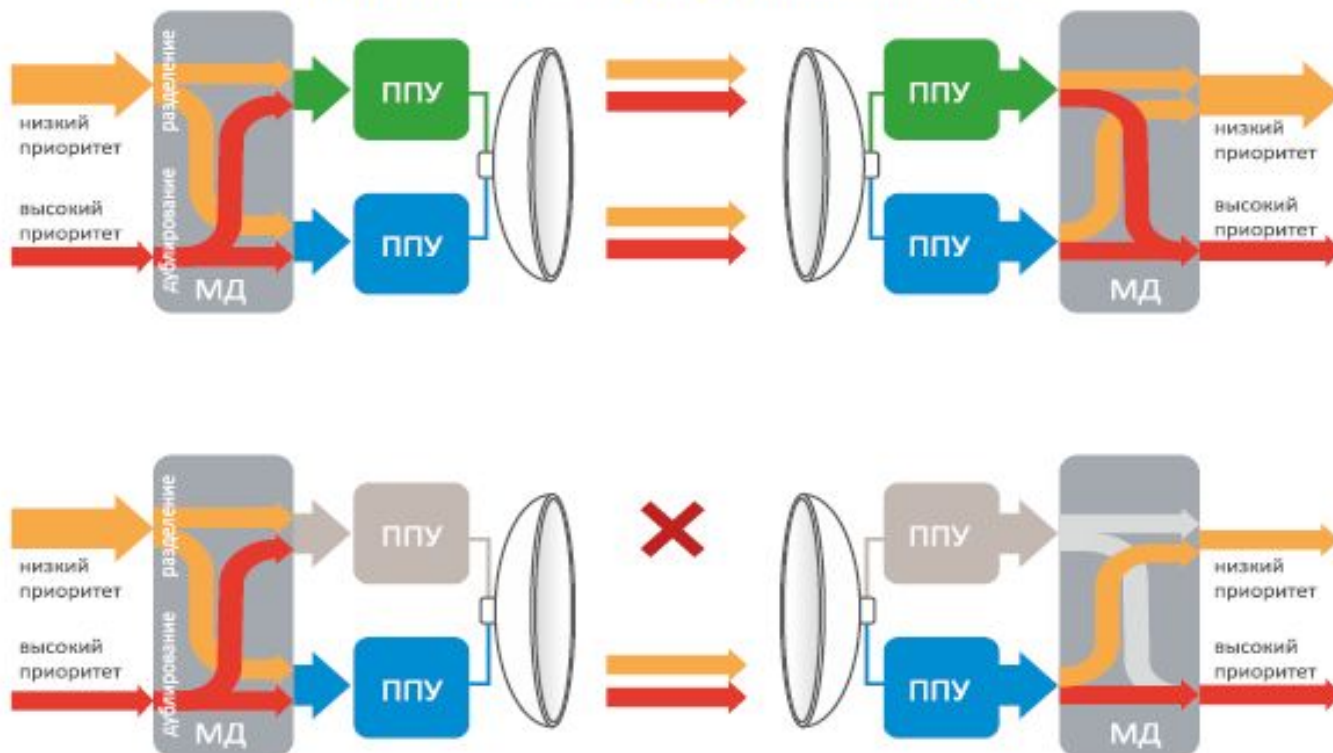


# Цифровые радиорелейные станции МИК-РЛ

## Резервирование трафика

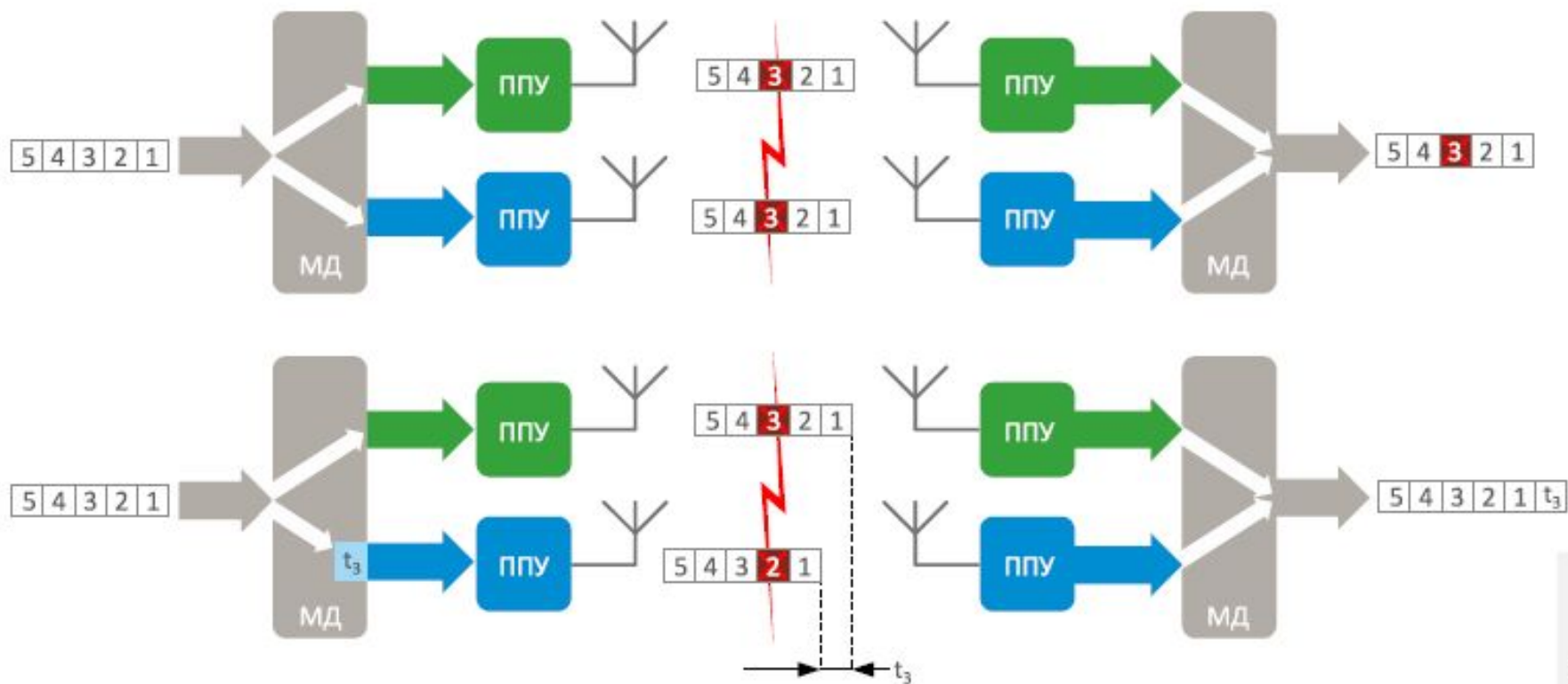


### Частичное резервирование трафика

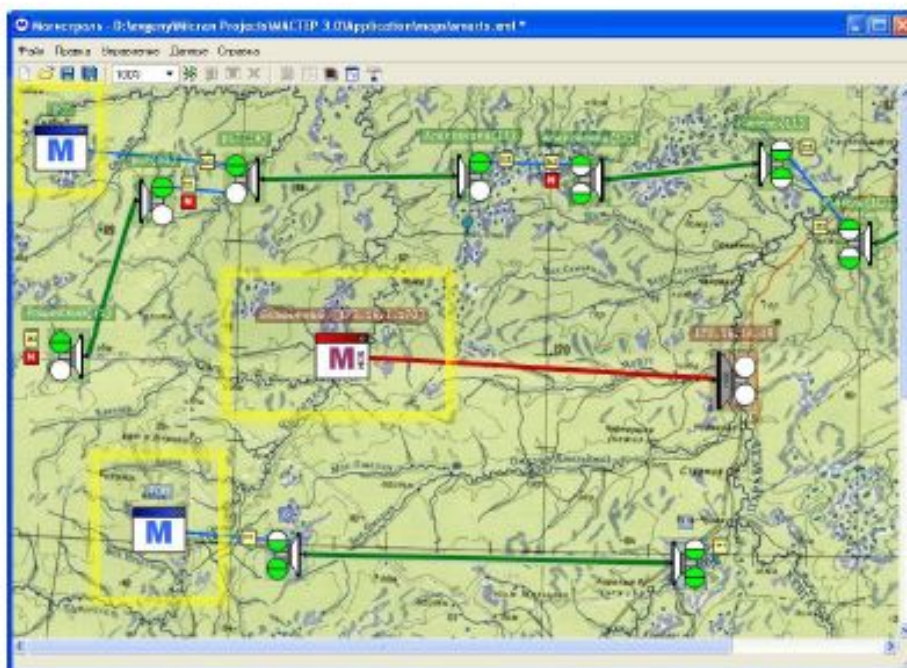


# Цифровые радиорелейные станции МИК-РЛ

## Повышение помехозащищенности МИК-РЛ400Р



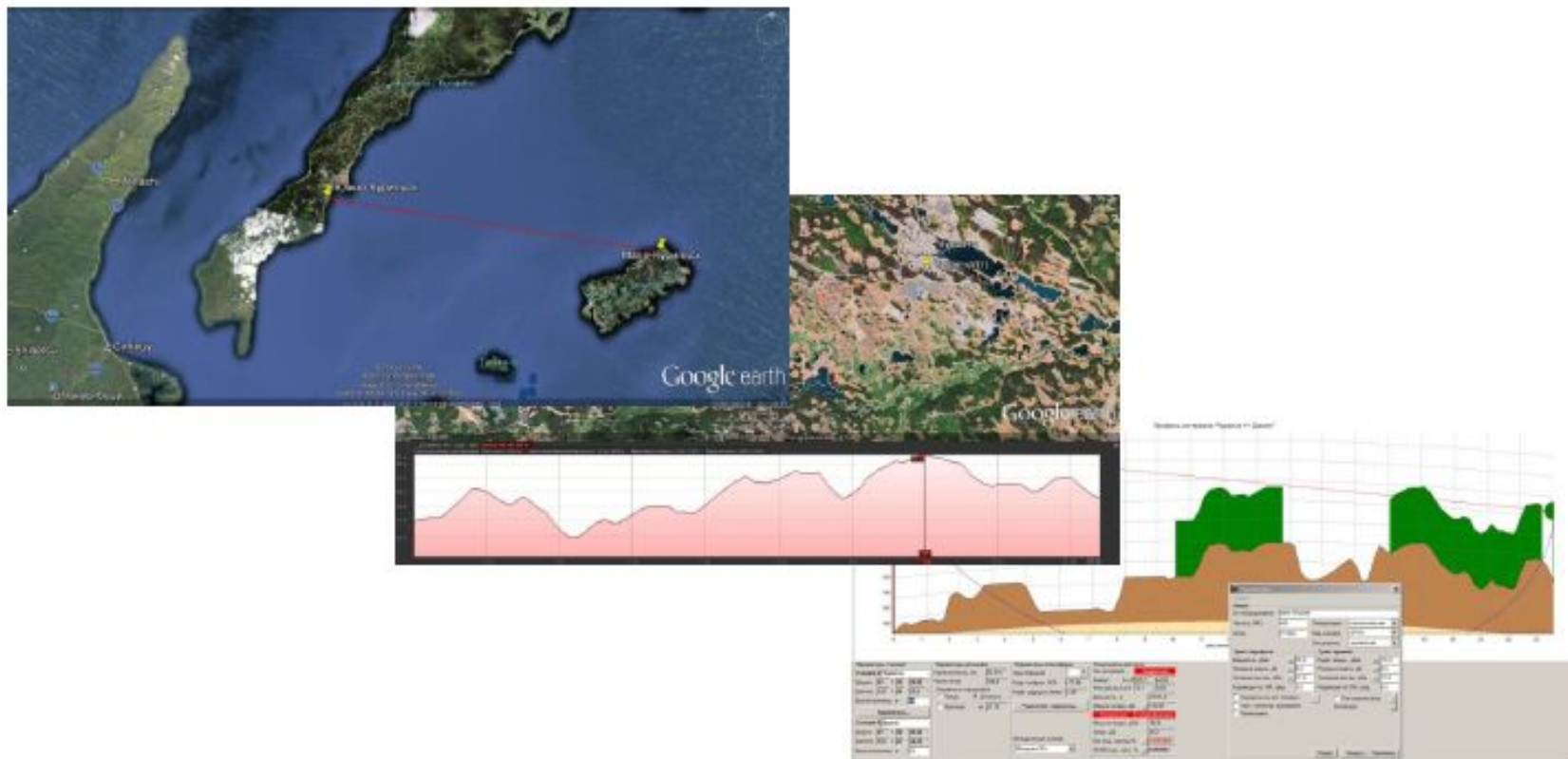
## Система сетевого управления и мониторинга «Мастер»



### Особенности

- Мощный и дружелюбный графический интерфейс пользователя (GUI)
- Графическое представление сети
- Широкие возможности по настройке и конфигурированию
- Подгружаемая карта
- Управление безопасностью
- Возможность работы с несколькими сетями

# Примеры расчета устойчивости различных конфигураций



# Пример расчета устойчивости интервала на МИК-РЛ8Р+



Параметры станции		
Станция А <b>Сокольское</b>		
Широта	57 ° 39'	40,0
Долгота	43 ° 10'	15,0
Высота антенны, м	77	
Параметры...		
Станция В <b>Ковернево</b>		
Широта	57 ° 36'	20,0
Долгота	43 ° 47'	31,0
Высота антенны, м	115	

Параметры рельефа	
Протяженность, км	38,12
Число точек	127,0
Неровность ландшафта	
<input type="checkbox"/> Пика	<input type="checkbox"/> Далекая
<input type="checkbox"/> Врешно	м 22,84

Параметры атмосферы	
Зона Френеля	1
град-т рефрак. 30%	-44,88
коэф. радиуса Земли	1,4
Разделит. параметры...	
Исходическая основа	
	Р.53-12 (2007 г.)

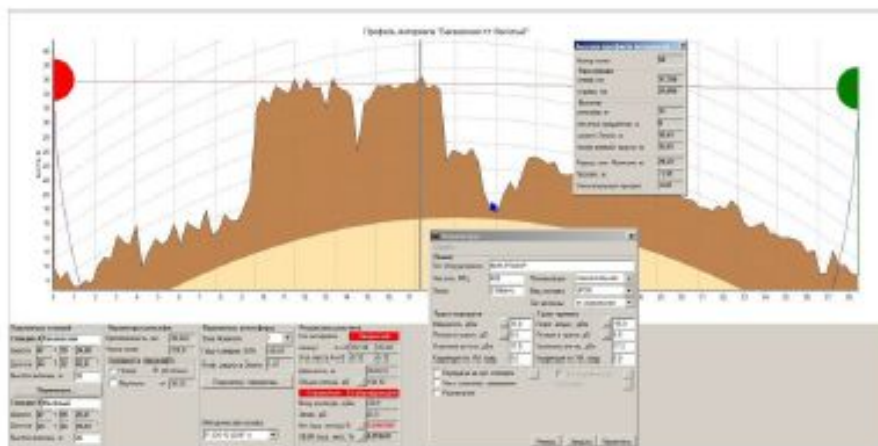
Результаты расчета	
Тип интервала	Открытый
Азимут А и В	88,00 270,8
Угол места А и В	-0,02 -0,23
Дальность, м	38120,8
Общая потеря, дБ	143,03
Мощн. вквд, дБм	-47,0
Запас, дБ	23,0
ИИ (зад. месяц) %	0,0005420
SESR (зад. мес.) %	0,000367

Планирование	
Орбит	
Тип оборудования <b>Г+ мод</b>	
Частота, МГц	6150
Поларизация	вертикальная
Полоса	156 мГц
Вид сигнала	QAM128
Тип антенны	дипольная
Тракт передачи	
Мощность, дБм	24,8
Потери в тракте, дБ	0,0
Усиление ант-ны, дБн	38,8
Коррекция по УМ, вквд	0,0
Тракт приема	
Потери в тракте, дБм	-70,9
Потери в тракте, дБ	0,0
Усиление ант-ны, дБн	38,0
Коррекция по УМ, вквд	0,0
<input type="checkbox"/> Передача на опт. потерю <input checked="" type="checkbox"/> Част.-частотное завышение <input checked="" type="checkbox"/> Разнесенное <input type="checkbox"/> Пространственное <input type="checkbox"/> Прост.-частотное, 2гнм <input type="checkbox"/> Угловое <input type="checkbox"/> Поп. компенсатор <input type="checkbox"/> Селектора	
Реферс    Закрыть    Применить	

Програ.-мат. рассеивание, 4 волны на	
Разнос по частоте, ГГц	0,656
Разнос антенн по вертикали, м	12,0
Усиление антенн, дБ	39,0
Закрыть    ОК	

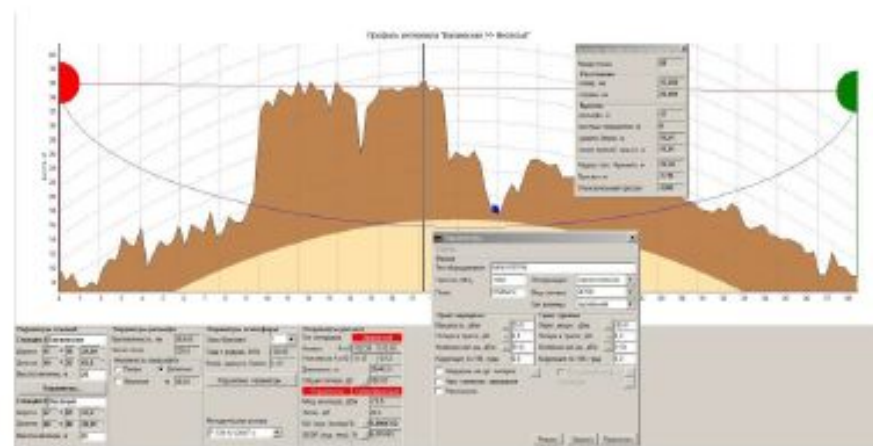
Сводная информация (дБм)	
По множительности	0,000314
По экстр.-полтерирован	0,0
По частотно-век. завырен	0,002275
Суммарно	0,057186
Суммарно при разнесенн	0,000387
Трибуноное значение, %	0,0004

## Пример расчета устойчивости интервала на МИК-РЛ400Р



МИК-РЛ400Р  
Мачты 26 м  
SESR=0,05%

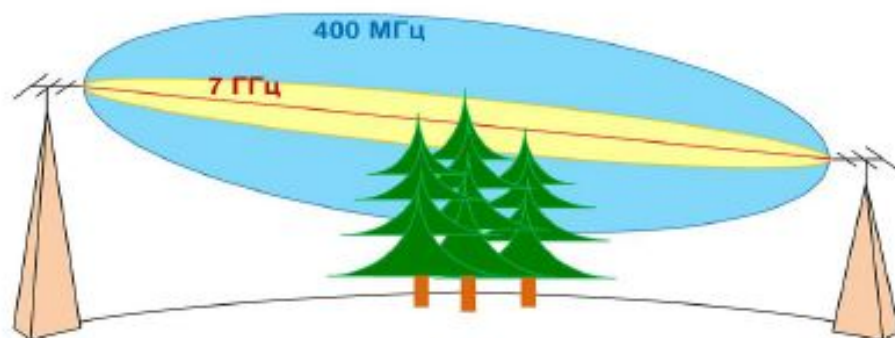
Относительный просвет -0,01



МИК-РЛ7PM  
Мачты 26 м  
SESR=0,12%

Относительный просвет -0,06

# Пример расчета устойчивости интервала на МИК-РЛ400Р



Почему МИК-РЛ400Р работает на закрытых интервалах (в сравнении с диапазоном 7 ГГц)

		Высота антенн 26 м	Высота антенн 18 м	Высота антенн 12 м
Диапазон 400 МГц	Запас, дБ	26	22	20
	Просвет	0,49	0,44	0,41
	SESR, %	0,05	0,11	0,18
Диапазон 7 ГГц	Запас, дБ	24	12	5
	Просвет	0,47	0,26	0,1
	SESR, %	0,11	1,5	5,9