

ПРИЕМ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ В НАЗЕМНОЙ СЕТИ

«Переход от аналогового к цифровому вещанию»

Семинар БРЭ МСЭ, Саранск, 16 июня 2009 года

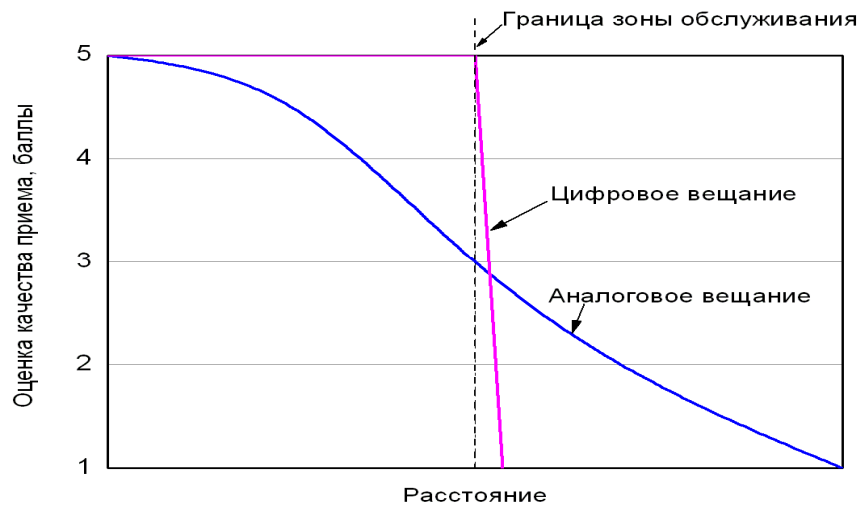
М.Г.Локшин, д.т.н., НИИР

1. «Скорость движения каравана определяется скоростью самого ленивого верблюда».

Выбор оптимальных значений параметров РПС – это решение лишь половины задачи, нужно также привести в порядок приемную сеть наземного ТВ – наиболее инерционную часть всей сети вещания. .

В наземной сети прием телевидения осуществляют в сетях коллективного приема, на индивидуальные установки и на установки непосредственного приема спутникового телевидения. Основные проблемы возникнут при приеме сигналов наземных эфирных РПС на установки индивидуального пользования.

2. Изменение качества приема с расстоянием



3. Всеволновая антенна типа «Дельта Н 311»

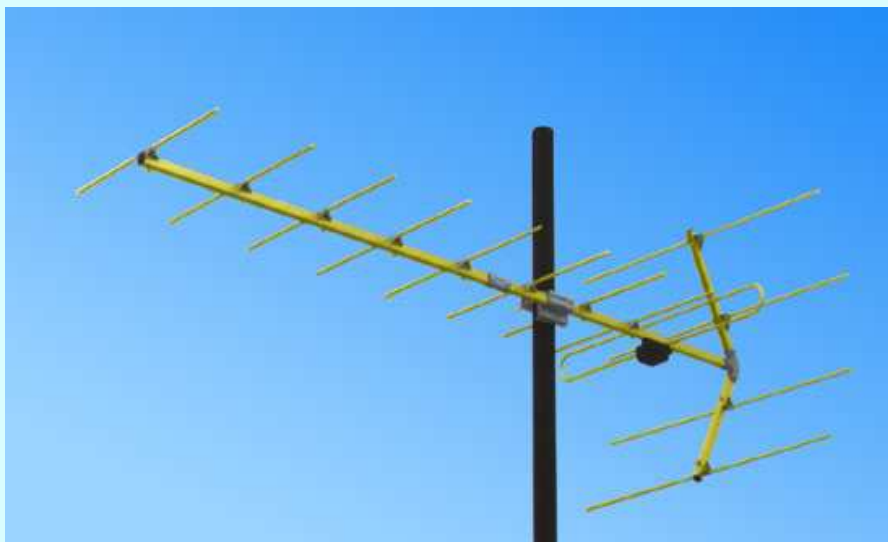
4. Рекомендуемые характеристики приемных установок индивидуального пользования

	Место применения установки			
	Вблизи РПС	Вдали от РПС	Граница зоны	Вне зоны
Коэффициент шума усилителя, не более	—	—	3 дБ	3 дБ
Усиление антенны:				
–диапазон III	0 дБд	0 дБд	7,5 дБд	8,5 дБд
–диапазон IV	4 дБд	7,5 дБд	10 дБд	12 дБд
–диапазон V	4 дБд	10 дБд	12 дБд	14 дБд

5. Требуемая мощность передатчика для обслуживания зоны радиусом 45 км при высоте опоры 150 м (64-QAM 5/6; вероятность приема в 95% мест на границе зоны)

Параметр	Значение параметра		
	ТВК 9	ТВК 21	ТВК 69
$20 \lg 2\pi/\lambda$, дБ	12,4	19,9	25,1
Усиление приемной антенны, G_A , дБд	7	10	12
Потери в приемном фидере, дБ	2	3	5
$E_{исп} = E_{мин} + 9$, дБ(мкВ/м)	50,1	55,2	60,5
Напряженность поля, дБ(мкВ/м), при ЭИМ = 1 кВт	43,5	41,5	40,2
Требуемая ЭИМ, дБ(кВт)	6,6	13,7	20,3
Усиление передающей антенны, дБд	10	12,6	12,6
Потери в передающем фидере, дБ	1	1,16	1,56
Требуемая мощность передатчика	0,58 кВт	1,7 кВт	8,4 кВт

6. Антенна МВ с усилением 7...9 дБд



7. Антенна ДМВ с усилением 10...15 дБд

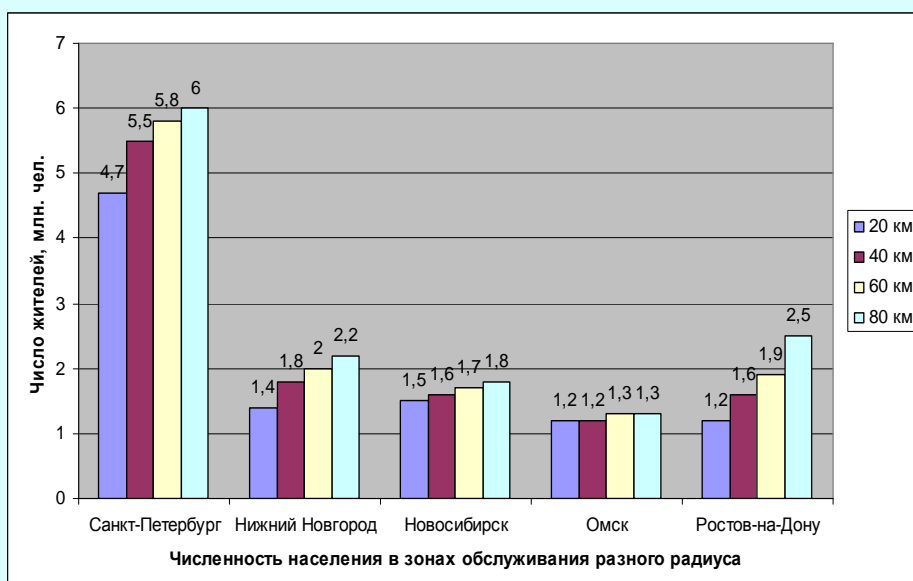


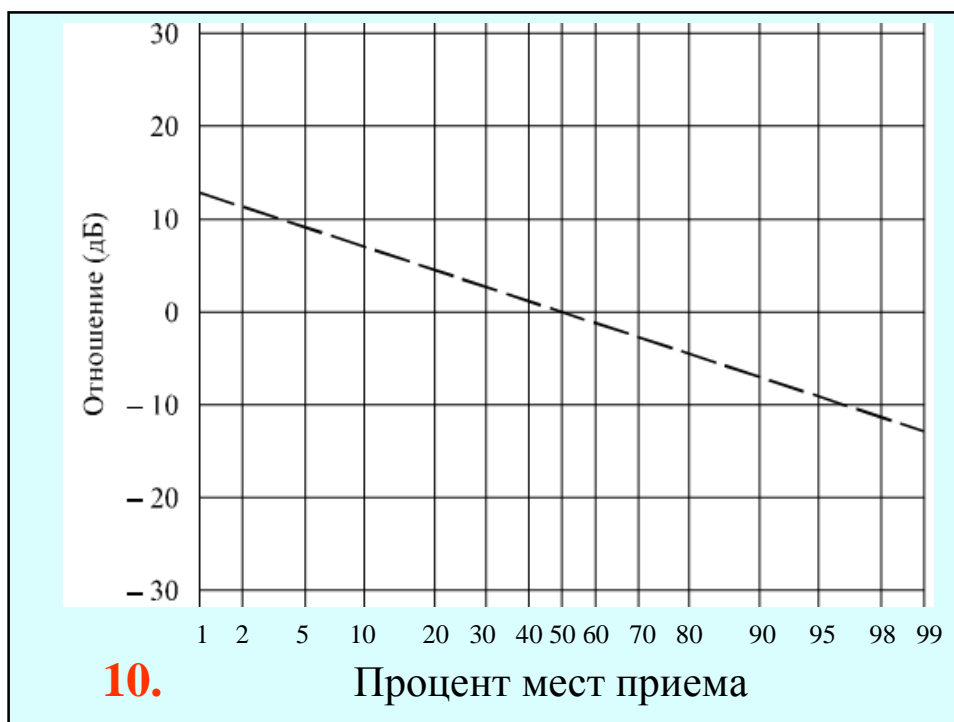
8. Выигрыш от применения антенного усилителя, размещенного непосредственно на антенне

Вариант	0	1	2	3	4	5
Коэффициент шума усилителя, дБ	—	8	5	3	4	3
Коэффициент усиления, дБ	—	4	8	8	12	20
Потери фидера, дБ	4	4	4	3	4	3
Уменьшение требуемой $E_{\text{мин}}$, дБ	—	3,4	6,7	8,6	7,9	8,9

- Применение даже простого усилителя улучшает С/Ш (вариант 1).
- Выигрыш в отношении С/Ш определяют коэффициент шума усилителя и потери фидера (сравнить варианты 3 и 4).
- Увеличение коэффициента усиления свыше 10 дБ мало влияет на выигрыш в отношении сигнал-шум (сравнить варианты 3 и 5).

9. Распределение населения по территории





11. Не везде целесообразно стремиться к охвату эфирным вещанием всей населенной территории. Иногда более эффективным может оказаться вещание с параметрами сигнала 64-QAM, 5/6 (28 Мбит/с, $E=56$ дБ/мкВ/м), а за пределами зоны обслуживания (при малой плотности населения вне её) организовать прием в СКП или СНТВ.

Где нужно обеспечить охват максимальной зоны, там при наличии частотного ресурса можно применить трансляцию социального пакета, разделив программы на два мультиплексах, например, применив модуляцию сигнала с параметрами 16-QAM, 2/3 (15 Мбит/с, $E=47$ дБ/мкВ/м).

Тогда выигрыш составит 9 дБ.

12. При переходе на цифровой формат сигнала для сохранения охвата населения ТВ вещанием потребуется реализовать комплекс мероприятий:

- провести обследование зон обслуживания станций аналогового телевизионного вещания;
- выбрать надлежащие параметры модуляции сигнала и параметры РПС;
- в нужных случаях применять улучшенные приемные установки;
- развивать системы коллективного приема и индивидуального приема сигналов со спутников непосредственного ТВ вещания.