

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ(БелГУ)»  
ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

## **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**на тему: «Проект системы цифрового телевидения для микрорайона  
Таврово-2 района с ИЖС застройкой »**

**1405.210405.140610. ПЗКП**

**Исполнитель  
студент группы 140610**

**Н.Ю. Коломыцев**

**Руководитель  
канд. техн. наук,  
доцент кафедры ИТСиТ БелГУ**

**И.А. Сидоренко**

**Белгород 2010**

# Цель курсового проекта:

- Углубление теоретических знаний о системах цифрового телевидения.
- Приобретение практических навыков проектирования систем телевидения для конкретного населённого пункта (микрорайон Таврово-2).

# Задачи работы:

- **Анализ существующих условий приёма телевизионного сигнала в Таврово-2.**
- **Выбор способа доставки и распределения транслируемого контента.**
- **Расчёт способов доставки телевизионного сигнала в Таврово-2.**
- **Расчёт радиолинии Белгород – Таврово-2.**
- **Расчёт спутниковой радиолинии.**
- **Проектирование распределительной сети телевидения для Таврово-2**

# Анализ существующих условий приёма телевизионного сигнала в микрорайоне Таврово-2.

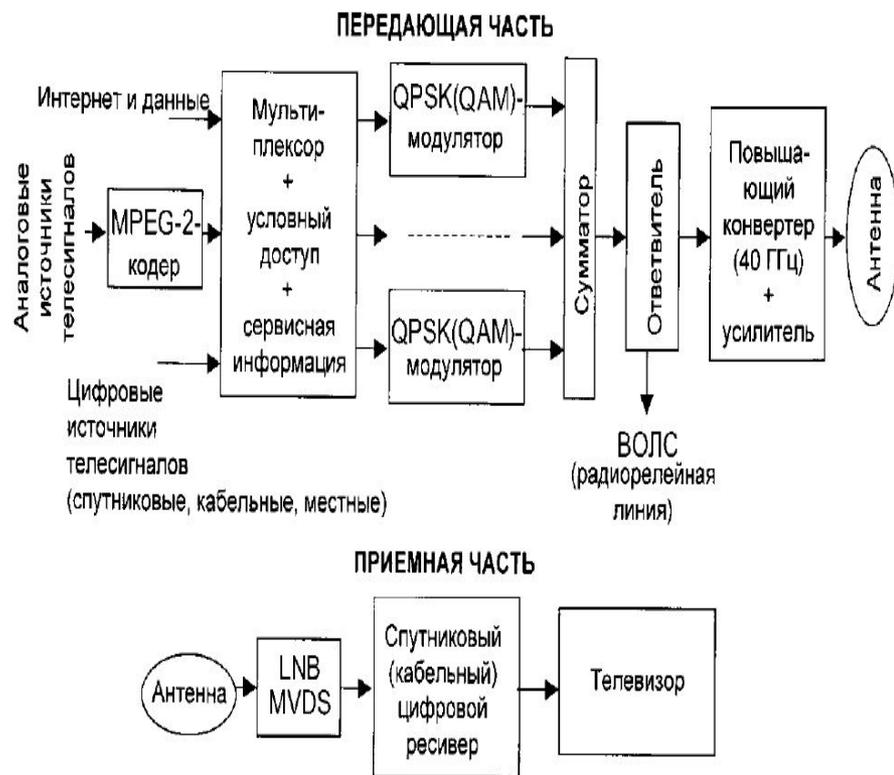


**Зелёный(решётка) – уверенный**  
уровень приёма сигнала

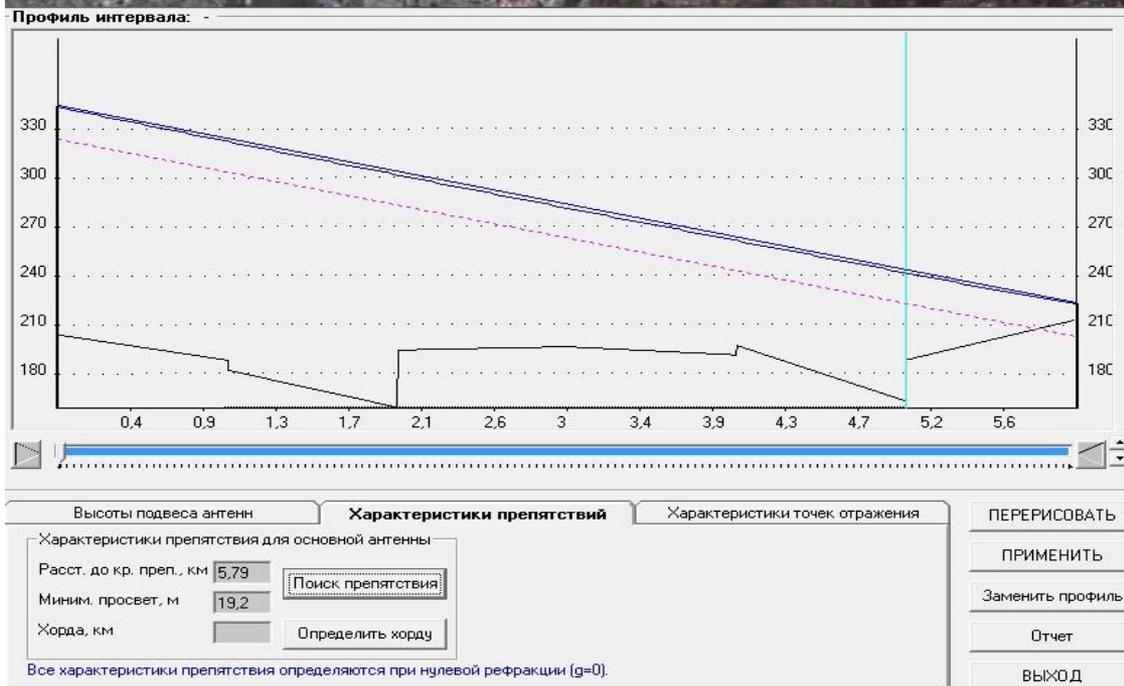
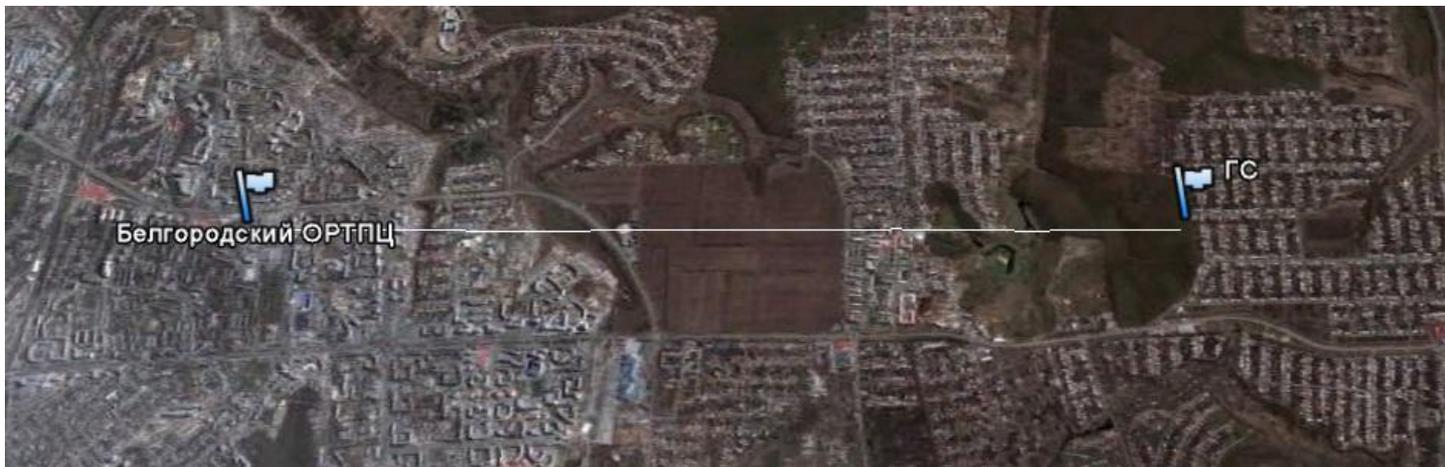
**Красный(горизонтальные**  
**полосы)- неуверенный уровень**  
приёма сигнала

# Основные технические характеристики аналоговых и цифровых систем MVDS.

Технические характеристики системы	Аналоговая ЧМ	Цифровая 4-ФМ (QPSK)
Мощность передатчика, Вт	4	4
Усиление передающей антенны, дБ	8	8
Число частотных каналов	24	6
Число передаваемых ТВ программ	24	24
Запас на потери в осадках, дБ/км	2,1	2,1
Усиление приемной антенны, дБ	33	33
Запас на юстировку антенны, дБ	2	2
Полоса пропускания приемника, МГц	27	33
Коэффициент шума приемника, дБ	6	6
Пороговое отношение сигнал/шум, дБ	12	6,8
Максимальный радиус зоны обслуживания, км	3	6



# Расчёт радиолинии Белгород – Таврово-2.



Без учёта рефракции - 1,80 (м)  
С учётом рефракции - 2 (м)

# Расчёт спутниковой радиолинии.

Satellite	E/W	°	°	Azimuth °	Elevation °	www.
Eutelsat W2M	E	16	0	205,955 °	28,923 °	<a href="#">http:</a>
Eurobird 16	E	16	0	205,955 °	28,923 °	<a href="#">http:</a>
Eutelsat Sesat 1	E	16	0	205,955 °	28,923 °	<a href="#">http:</a>
Astra 1H,1KR,1L,1M	E	19	2	202,087 °	29,818 °	<a href="#">http:</a>
AfriStar 1	E	21	0	199,876 °	30,262 °	<a href="#">http:</a>
Eutelsat W6	E	21	6	199,133 °	30,400 °	<a href="#">http:</a>
Astra 1E	E	23	5	196,766 °	30,804 °	<a href="#">http:</a>
Astra 1G	E	23	5	196,766 °	30,804 °	<a href="#">http:</a>
Astra 3A	E	23	5	196,766 °	30,804 °	<a href="#">http:</a>
EuroBird 2	E	25	5	194,250 °	31,173 °	<a href="#">http:</a>
Badr 4,6	E	26	0	193,617 °	31,256 °	<a href="#">http:</a>
Astra 2A,2B,2D	E	28	2	190,819 °	31,577 °	<a href="#">http:</a>
Eurobird 1	E	28	2	190,819 °	31,577 °	<a href="#">http:</a>
Arabsat 2B	E	30	5	187,871 °	31,836 °	<a href="#">http:</a>
Turksat 1C	E	31	0	187,227 °	31,881 °	<a href="#">http:</a>
Astra 2C	E	31	5	186,583 °	31,923 °	<a href="#">http:</a>
EuroBird 3	E	33	0	184,647 °	32,024 °	<a href="#">http:</a>
Intelsat 802	E	33	0	184,647 °	32,024 °	<a href="#">http:</a>
<b>Eutelsat W4,W7</b>	<b>E</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>180,764 °</b>	<b>32,122 °</b>	<b><a href="#">http:</a></b>
Paksat 1	E	38	0	178,173 °	32,109 °	<a href="#">http:</a>
Hellas Sat 2	E	39	0	176,879 °	32,079 °	<a href="#">http:</a>
Express AM1	E	40	0	175,585 °	32,034 °	<a href="#">http:</a>
Turksat 2A	E	42	0	173,004 °	31,896 °	<a href="#">http:</a>

**Satellite Location**

**Eutelsat W4,W7**

36 ° deg, 0 ° deg E

**Azimuth:** 180,764 °  
**Elevation:** 32,122 °

**Site Location**

Site Latitude: "N" North; "S" South  
50 ° deg 30 ' min 55 " sec N

Site Longitude: "E" East; "W" West  
36 ° deg 35 ' min 24 " sec E

Site	°	'	"	°	'	"
Таврово-2	50	30	55	36	35	24

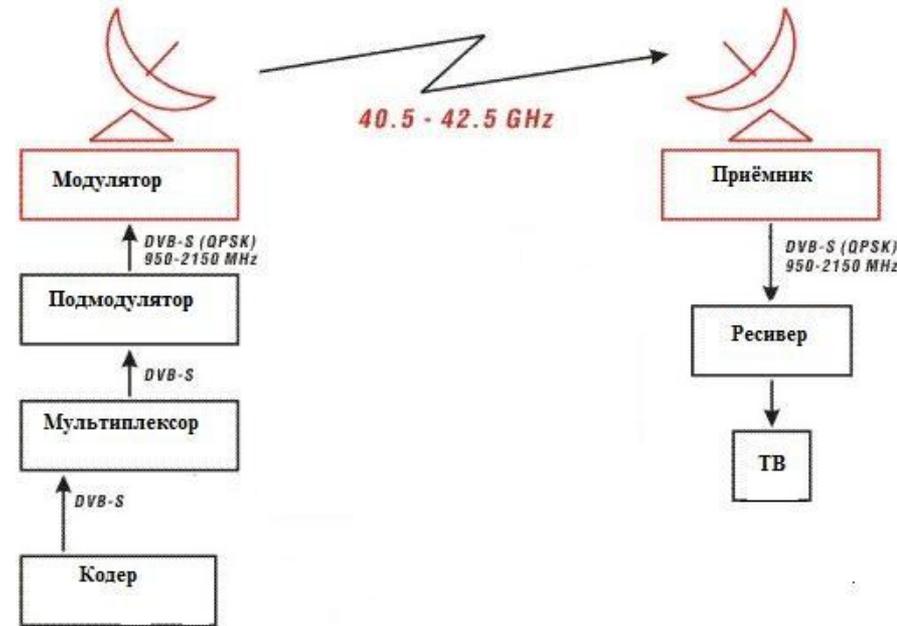
Таврово-2

азимут = 180 градус 764 минут.

угол места = 32 градуса 122 минут.

# Распределительная сеть телевидения для микрорайона

## Таврово-2.



# Оборудование Elva-1



## Параметры передатчика

Диапазон частот	40.5 - 42.5 ГГц
Погрешность передачи	$\pm 0.5$ МГц
Выходная мощность на канал	150 мВ
Входная частота	950-2150 МГц
Горизонтальная поляризация	90 градусов (опционально 360, 45 градусов)
Вертикальная поляризация	10 градусов



## Параметры приёмника

Частотный диапазон	40.5 - 42.5 GHz
Размер антенны	30 cm
Усиление антенны	38dBi
Выходное IF	950-2150 МГц
Шумовые показатели	$\leq 8$ dB
RF-IF усиление	35 dB
Cross-polar discrimination	20 dB
Стабильность центральной частоты	2.5 MHz

# Результаты проекта.

В ходе курсового проекта была выполнена задача проектирования системы наземного телевизионного вещания, которая обеспечивала бы устойчивый прием программ цифрового телевидения на территории с ИЖС застройкой микрорайона Таврово-2.

Доведение ТВ контента до микрорайона осуществляется по средствам коллективной приёмной установки. Часть ТВ программ принимается с ОРТПЦ Белгород(основной пакет каналов), а часть(дополнительные) со спутника. Для распределения телевизионного сигнала было принято решение использовать технологию сотового телевидения MVDS. Также было подобрано необходимое оборудование.

В процессе выполнения проекта приобретены дополнительные навыки в работе с программами: Prof edit (демо версия), Satellite Antenna Alignment (бесплатная программа для некоммерческого использования), Google планета Земля, DDRL (демо версия) и другие.

**Спасибо за  
внимание!**