



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
«Радян-М»

## ООО Научно-производственная фирма «Радян-М»

### Результаты разработки методики и программного обеспечения расчета зон действия сетей цифрового телевизионного вещания

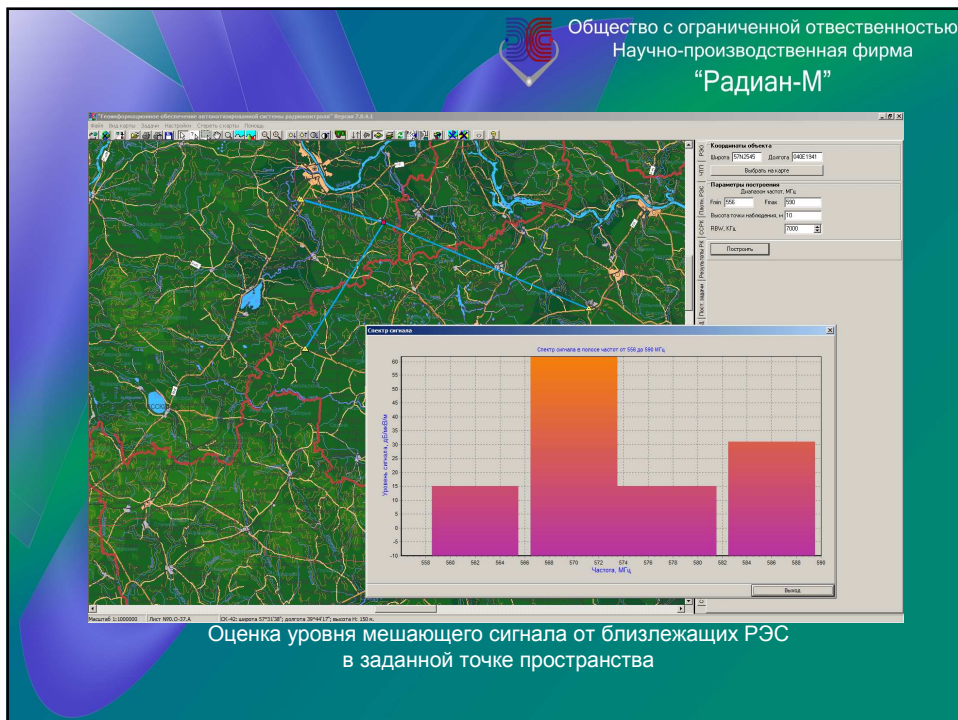
Руководитель направления ООО НПФ «Радян-М»  
Митченков Сергей Геннадьевич  
E-mail: mitchenkov@mail.ru



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
«Радян-М»

### Целями настоящей работы являлись

- а) выбор критериев обеспечения уверенного приема передатчиков цифрового телевидения (ЦТВ);
- б) разработка моделей распространения радиоволн;
- в) программная реализация разработанного математического аппарата в рамках программно-методического комплекса «Эфир»;
- г) проведение сравнительного анализа разработанных моделей с результатами практических измерений.





Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радан-М"

**Определение требуемой напряженности поля**

Прочие РЭС | ОВЧ ЧМ радиовещание | Аналоговое ТВ | Цифровое ТВ

Модуляция: 64-QAM (64-QAM) | Скорость кодирования: 2/3  
Условия приема: Фиксированный | Ширина полосы, МГц: 7 МГц  
Коэффициент шума прм, Дб: 7 | Частота несущей, МГц: 767  
Мощность пром. шума, Дб: 2 | Усиление антенны, Дб: 7  
Температура среды, °С: 5 | Потери в фидере, Дб: 2  
C/N=19.5 дБ | Процент покрытия: 95%

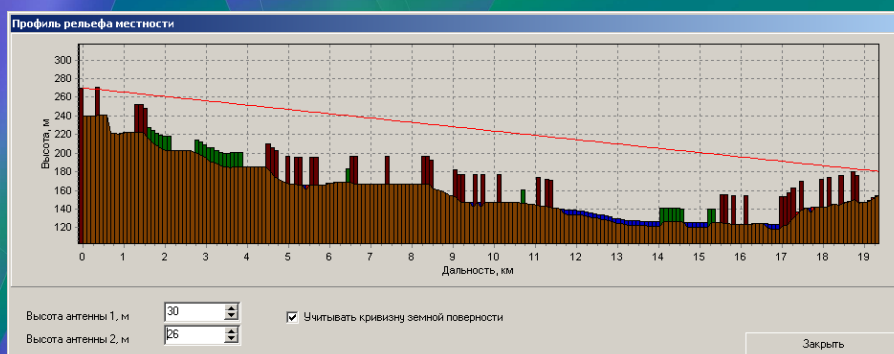
**Emed=61 дБ/мкВ** | Рассчитать | Закрыть

Форма расчета минимальной медианной напряженности поля



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радан-М"

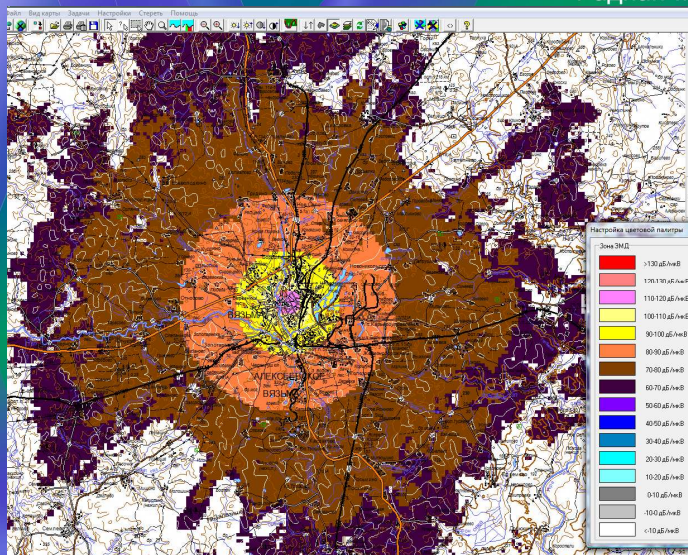
Картографические данные, используемые при проведении расчетов:  
- матрица высот рельефа местности;  
- матрица подстилающей поверхности, содержащая информацию о типе поверхности, растительности и городской застройке.



Профиль рельефа местности.



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радян-М"



Рассчитанная зона уверенного приема передатчика ЦТВ  
в городе Вязьма Смоленской области



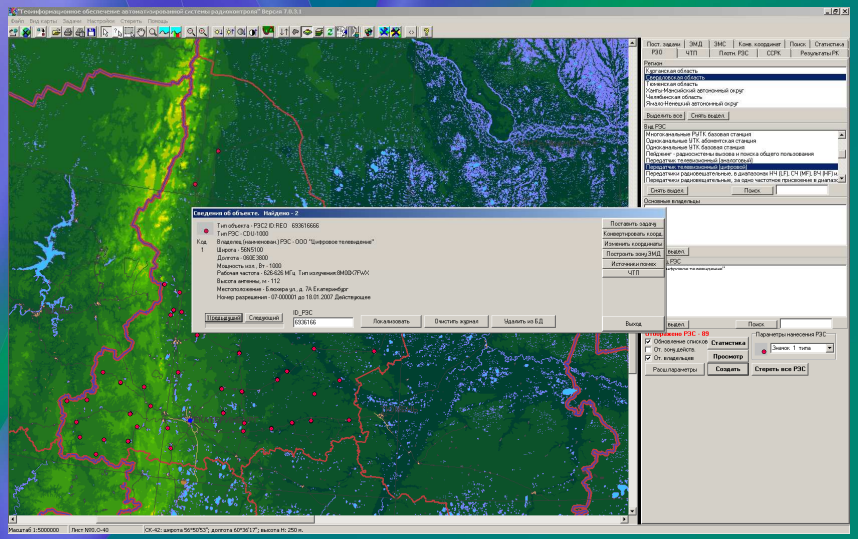
Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радян-М"

Характеристики передатчика цифрового телевизионного вещания,  
расположенного в городе Екатеринбург:

1. Тип передатчика: CDU-1kW;
2. Рабочая частота: 626 МГц (40 ТВК);
3. Мощность передатчика: 1000 Вт;
4. Координаты передатчика:
  - Широта  $56^{\circ}51'$ ,
  - Долгота  $60^{\circ}38'$ ;
5. Тип антенны: Панельная ( $K_u=11$  дБ);
6. Высота подвеса: 112 м.;
7. Направленность:  $360^{\circ}$ ;
8. Параметры модуляции: 64QAM, защитный интервал 1/32, кодовая скорость 2/3;
9. Стандарт сжатия MPEG-4.



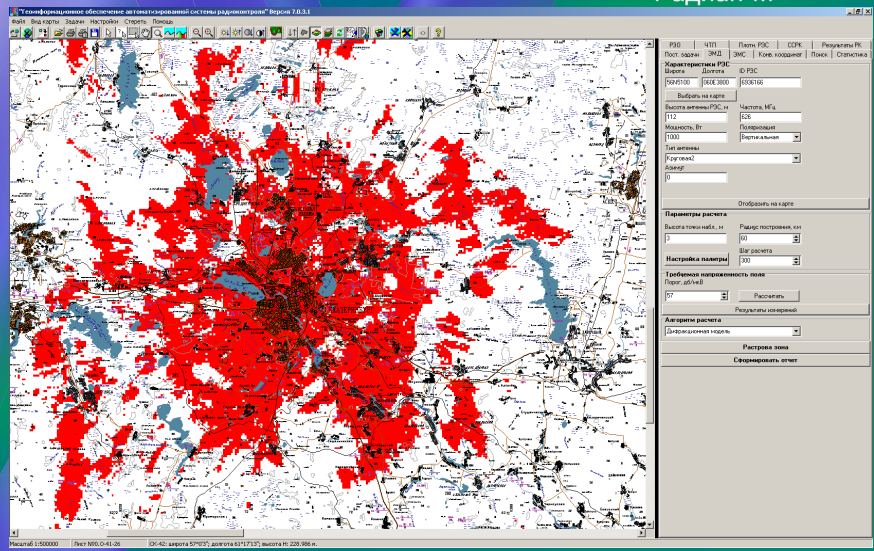
Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радан-М"



Данные о зарегистрированном передатчике ЦТВ в г. Екатеринбург



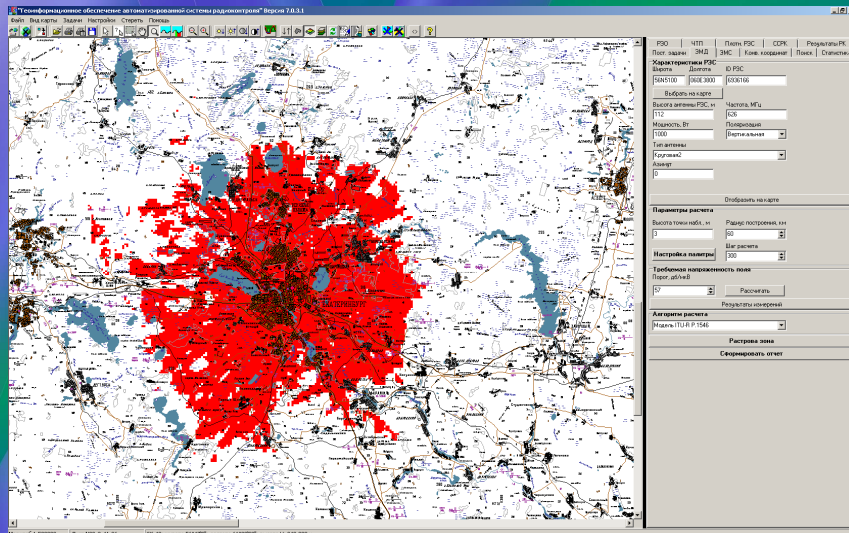
Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радан-М"



Зона уверенного приема передатчика ЦТВ, расположенного в г. Екатеринбург  
(Дифракционная модель)



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радан-М"



Зона уверенного приема передатчика ЦТВ, расположенного в г. Екатеринбург  
(Модель ITU-R P.1546)



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радан-М"

Выводы по проведенной работе:

1) Точность существующих цифровых карт местности позволяет проводить расчет только дифракционного множителя ослабления на трассе распространения радиоволн, учет интерференции невозможен.

2) Для удалений от 20 и 40 км рассмотренные модели распространения радиоволн дают сопоставимые результаты. Среднеквадратическое отклонение результатов расчета от результатов измерений составило:

- для дифракционной модели – 7 дБ;
- для модели ITU-R P.1546 – 6 дБ.

Данные результаты показывают, что реализованные модели распространения радиоволн в ПМК «Эфир» позволяют проводить оценку зон действия передатчиков цифрового телевизионного вещания с приемлемым качеством.

Направления дальнейших исследований:

- апробация модели ITU-R P.1812.
- ввод поправочного коэффициента в модели распространения радиоволн, учитывающего рефракцию радиоволн;
- исследование точностных характеристик моделей на удалениях более 40 км.



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственная фирма  
"Радян-М"

***СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ***