

# ПЛАНИРОВАНИЕ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ RPS-2

(как повысить емкость беспроводной сети и качество ее работы не делая больших материальных затрат )

Для обеспечения максимальной емкости радиосети необходимо оптимальным образом разместить приемопередатчики, правильно определить состав и назначить режимы работы приемопередающей аппаратуры. Решение этой задачи в условиях современной сложной радиообстановки в городах, где, как правило, в одном частотном диапазоне работает несколько операторов, невозможно без использования компьютерных средств планирования радиосетей. Одним из лучших таких компьютерных инструментов планирования беспроводных радиосетей является программный пакет RPS-2\*, отличающийся полнотой и точностью расчета характеристик, удобным интерфейсом, доступностью, простотой (пакет программ ориентирован не на дорогостоящую рабочую станцию как его аналоги, а на PC). Важными и выгодно отличающимися от аналогов особенностями пакета RPS-2 являются высокая точность применяемых моделей распространения радиоволн, а также возможность использования его для планирования радиосетей практически во всех используемых в настоящее время радиостандартах, в том числе CDMA-сетей. Технология кодового разделения каналов (CDMA) является одной из наиболее перспективных и быстро развивающихся направлений современной телекоммуникации, позволяющая обеспечить более высокую скрытность передачи информации и повысить помехоустойчивость в условиях многолучевого распространения радиоволн (что особенно актуально для радиосетей в городской местности) при существенно более низких уровнях излучаемой мощности по сравнению с традиционными методами. Во многих регионах уже работают сотовые CDMA-сети в стандарте IS-95. Активно завоевывает рынок аппаратура беспроводной передачи данных в новом международном стандарте IEEE 802.11, регламентирующем основные характеристики радиоинтерфейса - диапазоны частот, скорости передачи данных, методы кодирования информации и др. Планирование радиосетей с кодовым разделением каналов требует особой аккуратности. В этом случае необходимо, во-первых, учитывать помехи (пусть и весьма малые) между каналами, работающими в одной частотной полосе, а, во-вторых, с максимальной выгодой использовать повышенную помехозащищенность широкополосных сетей с кодовым разделением каналов к узкополосным помехам, вызванным работой в том же регионе радиорелейных и сотовых сетей на базе традиционных технологий с частотным и временным разделением каналов.

## Как с помощью программы RPS-2 спланировать радиосеть

Прежде всего необходимо приобрести цифровую карту региона, в котором планируется разместить радиосеть, заказав ее в одной из специализированных фирм. Как правило, цифровая карта поставляется в международном формате MapInfo, который с помощью конвертора, входящего в комплект поставки RPS-2, преобразуется в ее внутренний (более экономный с точки зрения использования ресурсов компьютера) формат. Карту можно заказать с некоторым запасом с расчетом на возможное будущее расширение сети. При этом во время работы над текущим проектом можно использовать карту только требуемого участка, выбрав его с помощью навигатора.

Следующий этап состоит в подготовке базы данных используемого оборудования с характеристиками антенн и приемопередатчиков. Это выполняется с помощью удобного пользовательского интерфейса в программе RPS-2.

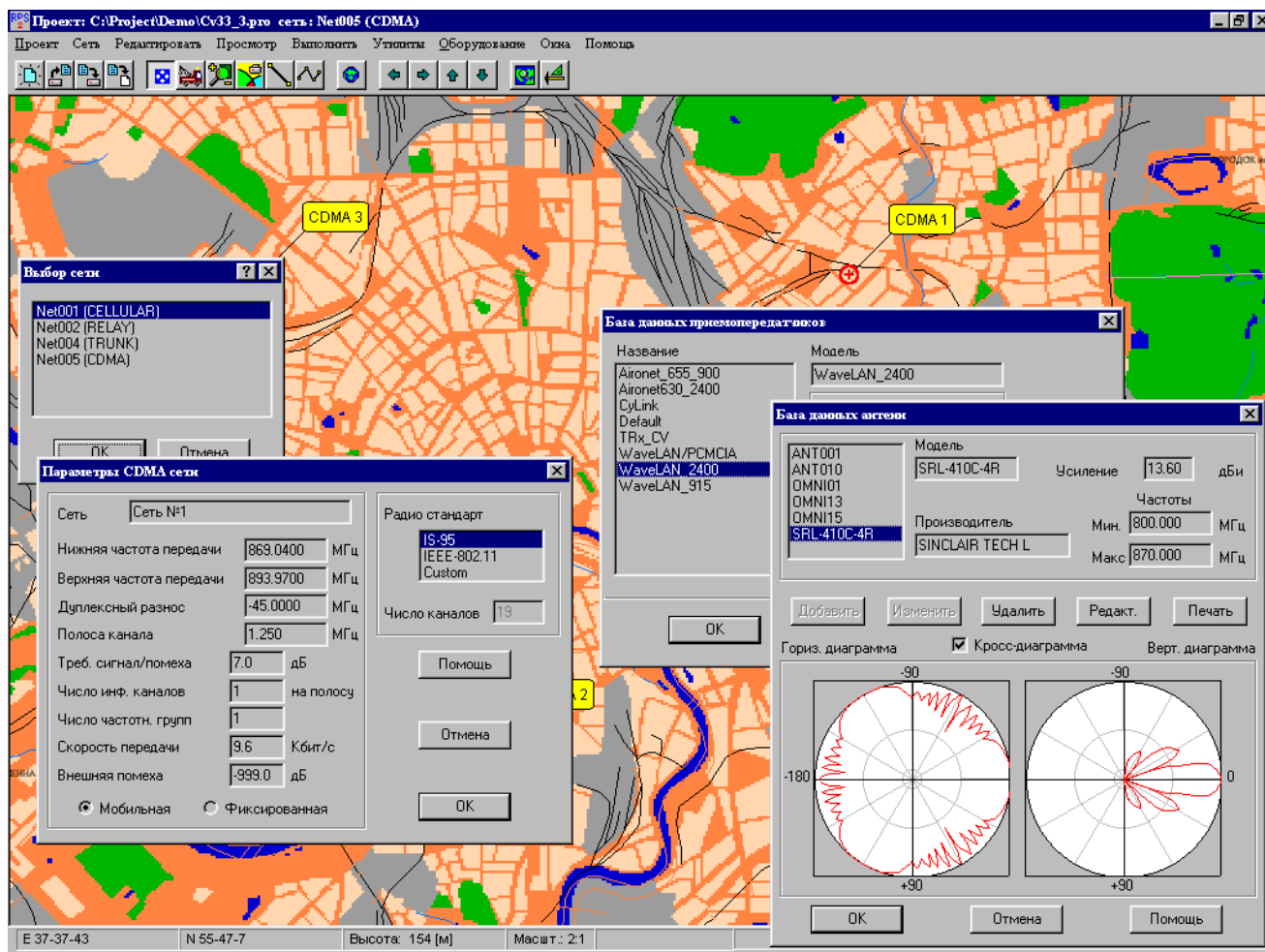


Диаграмма направленности антенны в базе данных может быть введена с помощью мышки или загружена из файла.

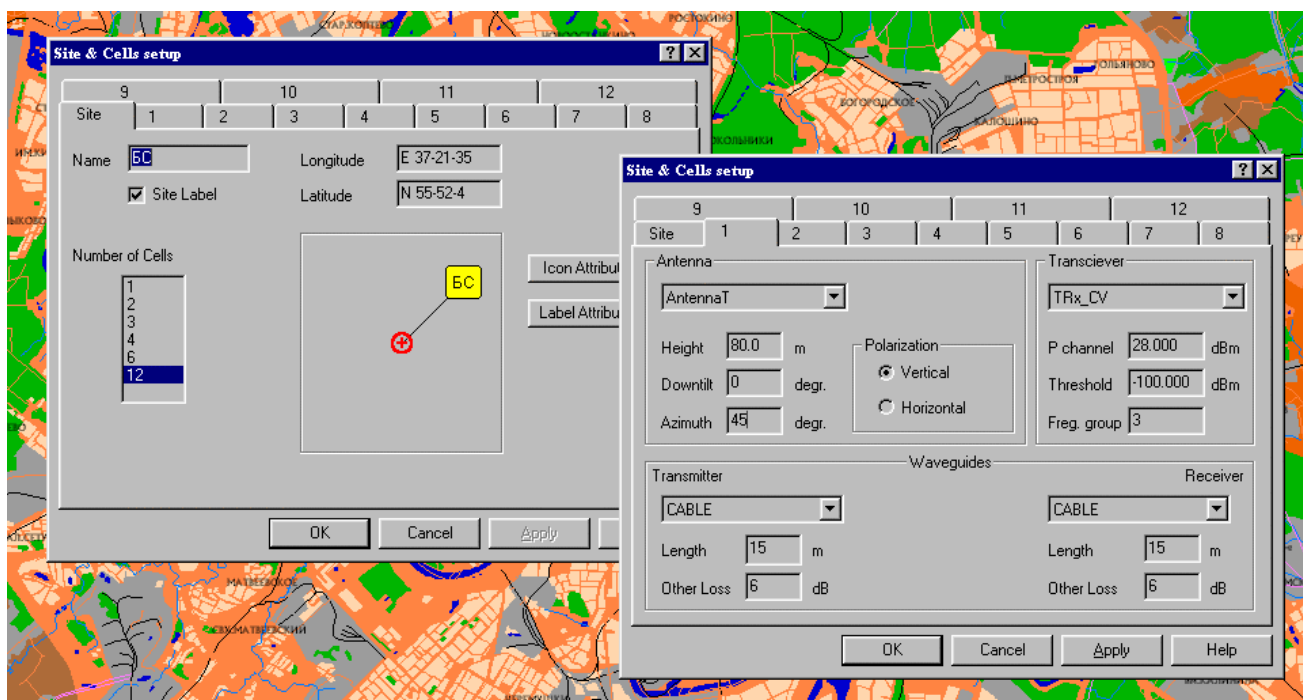
Завершив указанные приготовления можно приступать к непосредственной работе над проектом. Она начинается с указания рабочих каталогов на дисковом пространстве, в которых хранится цифровая карта местности, база данных оборудования и информация о планируемой сети с ее рассчитанными характеристиками. Кроме этого необходимо задать ряд общих параметров (коэффициент для расчета эффективного радиуса Земли и т.п.).

На следующем этапе выбирается архитектура сети и стандарт, в котором она работает.

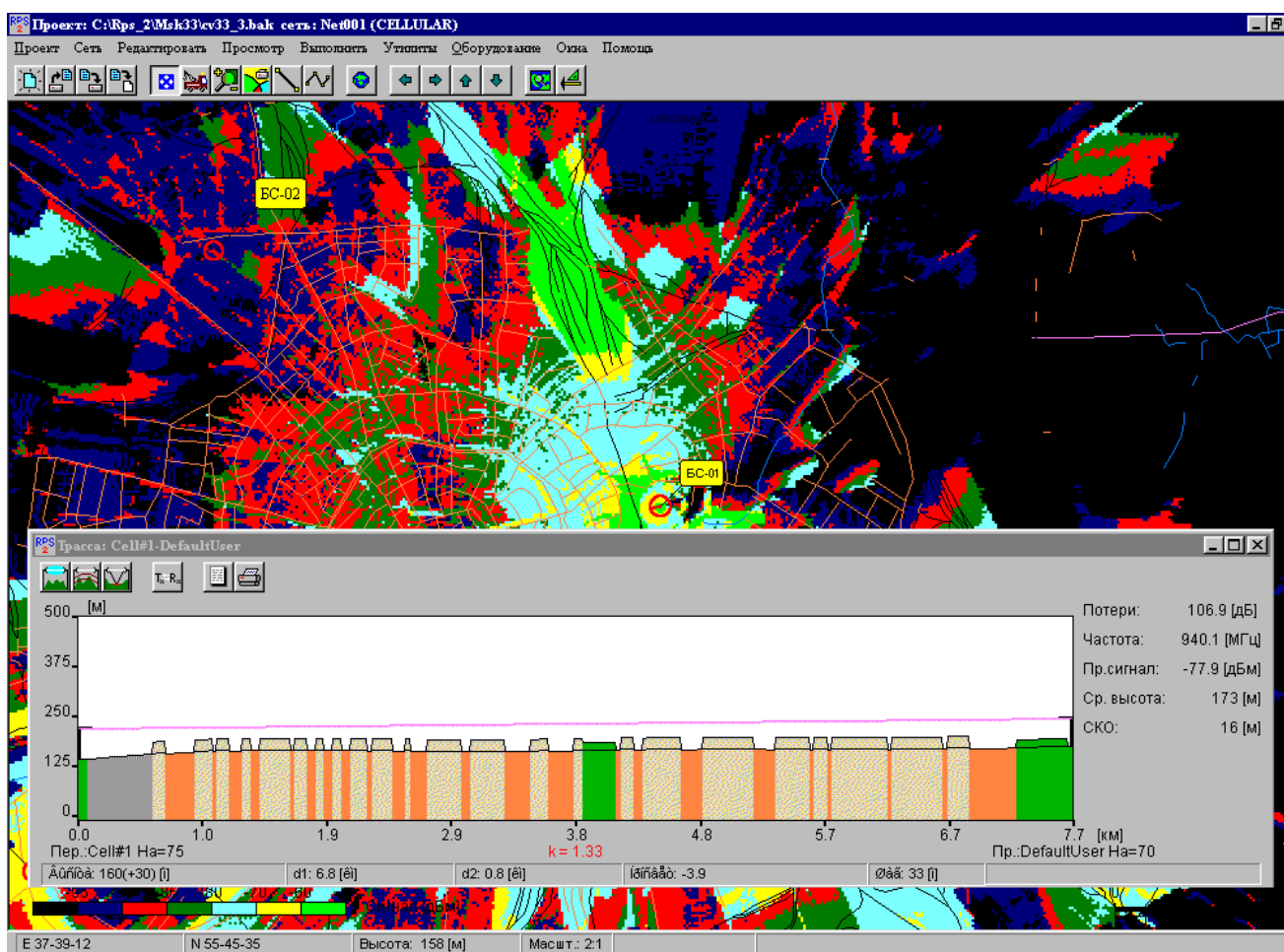
Программа RPS-2 позволяет проводить анализ радиорелейных, транкинговых, сотовых, а также беспроводных сетей передачи данных различной архитектуры: "точка - точка", "точка -много точек", "каждый с каждым". Процесс планирования сети состоит в размещении приемопередатчиков в предполагаемых местах, указав их мышкой непосредственно на отображаемой на экране компьютера карте или задав их координаты в диалоговом окне.

В этом же диалоговом окне происходит назначение оборудования из базы данных, а также указываются его параметры (высота установки антенны, излучаемая мощность передатчика и т.д.)

При этом параллельно можно рассчитывать ряд характеристик установленных радиостанций, что помогает в выборе мест для размещения последующих приемопередатчиков. Например, для каждой из установленных радиостанций можно найти и отобразить на карте область, в которой будет отсутствовать прямая видимость с другой радиостанцией при заданной высоте установки ее антенны и, впоследствии, не размещать в них радиостанции.



Для более тщательного выбора возможных мест размещения радиостанций можно рассчитать и отобразить на карте уровень сигнала на входе приемника с заданной антенной (радиопокрытие) в окрестности рассматриваемой радиостанции.



Здесь черным цветом может быть обозначена область, в которой принимаемый сигнал оказывается ниже порогового значения приемника. Таким образом, можно выбрать новое место для радиостанции в области тени от возвышенности или городской застройки и обеспечить надежную связь.

После того как сеть спланирована, можно убедиться в том, что вся планируемая территория без "дыр" покрывается сигналом, просмотреть профили радиолиний между радиостанциями сети, оценить надежность

работы всех радиолиний с учетом соканальных помех от удаленных радиостанций и от близко расположенных передатчиков (вследствие нелинейных эффектов в цепях), а также ряд других параметров, характеризующих качество передачи информации в планируемой сети (например, отношение сигнал/(шум+помеха) на входе приемника, загруженность радиолиний и т.п.).

Если характеристики спланированной сети оказываются неудовлетворительными, можно изменить состав и параметры радиоаппаратуры (тип антенны, излучаемую мощность и т.д.) или поменять ее топографию, передвинув радиостанции на новые места. Таким же образом можно проводить оптимизацию параметров сети.

### **В чем состоит выгода от планирования радиосетей с помощью программы RPS-2 ?**

Пользователь программы **RPS-2** имеет возможность

1. Строго учесть особенности распространения радиоволн в рассматриваемом регионе при выборе мест расположения приемопередатчиков планируемой сети.
2. Оптимально выбрать излучаемую мощность передатчиков, установив при необходимости дополнительные усилители.
3. Рассчитать полный набор характеристик, характеризующих работу сети, с учетом системных и внешних помех.
4. Просмотреть различные варианты радиосети не прибегая к материальным затратам.
5. Спрогнозировать будущее развитие сети.
6. Использовать эту программу для планирования радиосетей различного типа и архитектуры (радиорелейные, транкинговые, сотовые), работающие в различных стандартах (NMT-450, AMPS, D-AMPS, GSM, IS-95, IEEE 802.11, SmarTrunk, MPT 1327, EDACS и т.д.), а также, при желании, определить для анализа свой стандарт системы.

За счет оптимального размещения и выбора параметров радиооборудования система спланированная с помощью программы **RPS-2** обладает большей помехоустойчивостью, покрывает большую территорию и создает меньше помех другим работающим в том же регионе радиосредствам.

Опыт использования программы RPS-2 для планирования радиорелейных, транкинговых и сотовых сетей в регионах с различными характеристиками рельефа местности и климатическими условиями (Московская, Новосибирская, Вологодская, Сахалинская области и др.) свидетельствует о высокой эффективности ее применения.

Программа **RPS-2** построена по модульному принципу и состоит из:

1. Основного программно-модуля с пользовательским интерфейсом;
2. Программного модуля проектирования и анализа характеристик радиорелейных сетей;
3. Программного модуля проектирования и анализа характеристик транкинговых сетей;
4. Программного модуля проектирования и анализа характеристик сотовых сетей;
5. Программного модуля проектирования и анализа характеристик сотовых сетей с кодовым разделением каналов (**CDMA**-сетей);
6. Программного модуля анализа и отображения результатов измерения характеристик радиосети и сравнения их с результатами расчета;
7. Конверторов картографических данных из форматов Planet и MapInfo в формат программы **RPS-2**.

Возможна неполная конфигурация пакета, в которую по желанию заказчика включаются только нужные ему модули.

Для работы программы достаточно иметь компьютер типа IBM PC/AT 486 100 МГц или выше; операционную систему MS Windows 95; 16 Мб ОЗУ; жесткий диск объемом не менее 120 Мб; монитор разрешением 800 × 600, 256 цветов.