

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА

планирования и оптимизации сетей беспроводной связи

С.Одоевский, д.т.н., В.Степанец, к.т.н. / step@rpls.ru

В последнее время операторы подвижной и фиксированной связи все активнее внедряют в своих сетях новые технологии широкополосного беспроводного доступа, позволяющие улучшить качество обслуживания абонентов, расширить круг предоставляемых услуг и повысить уровень доходов оператора. Однако все эти преимущества могут оказаться утраченными без качественного автоматизированного планирования и оптимизации сетей с использованием специализированных программных средств.

Опыт ведущих операторов подвижной и фиксированной (обобщенно – беспроводной) связи показывает, что важную роль в предоставлении качественных услуг связи играет правильная организация цикла построения и модернизации сети, который начинается с

планирования и заканчивается оптимизацией всей сети или ее фрагментов (рис.1).

В процессе развития сети беспроводной связи с вводом новых фрагментов или элементов в ее структуру цикл многократно повторяется. С целью обеспечения качественных услуг беспроводной связи на основе внедрения новых технологий, более эффективного использования имеющегося частотного ресурса и оптимизации структурно-топологических параметров сети все ведущие операторы применяют специализированные программные средства для компьютерного моделирования на разных этапах упомянутого цикла.

К подобным программным средствам относятся и про-



Рис.1. **Этапы построения (модернизации) сети связи**

граммные комплексы (ПК) ONEPLAN RPLS (ONEGA RPLS), которые создает компания "ИнфоТел". Эти ПК позволяют разрабатывать технически и экономически обоснованные планы развития, совершенствования и модернизации сетей беспроводной радиосвязи различных стандартов на основе оптимизации технических и структурно-топологических характеристик данных сетей. Методологическую основу ПК составляют методы теории систем и системного анализа, которые позволяют вырабатывать эффективные решения по управлению функционированием сложных пространственно распределенных телекоммуникационных систем, в том числе сетей подвижной и фиксированной связи.

Обеспечение высокого качества функционирования беспроводных сетей в значительной мере зависит от полноты учета большого числа внешних и внутренних факторов, воздействующих на сеть (рис.2).

Процесс планирования и оптимизации также, как и



Рис.2. **Взаимосвязь внешних и внутренних факторов, воздействующих на сеть беспроводной связи**

процесс функционирования сети, можно представить в виде совокупности внешних и внутренних характеристик. При этом характеристикам услуг связи, устойчивости и затрат соответствуют характеристики оперативности принятия решения, адекватности и стоимости. В зависимости от поставленной задачи, временных и стоимостных ограничений пользователю программного комплекса предоставляется возмож-

ность оценить эффективность принимаемых решений по трем указанным показателям процесса принятия решения (рис.3).

Если требуется в сжатые сроки не только принять решение, например, на модернизацию сети, но и реализовать его, то пользователь может использовать упрощенные процедуры расчета и тем самым повысить оперативность принимаемых решений. Однако в данном случае придет-



ся пожертвовать точностью расчетов, т.е. ухудшится адекватность принимаемых решений. И наоборот, если требуется детально проработать вопросы совершенствования сети мобильной связи, т.е. получить достоверное и, соответственно, адекватное решение, придется использовать более точные методы расчета частных показателей, т.е. затратить значительный временной ресурс, а значит и ухудшить оперативность. Стоимость каждого решения должна оцениваться индивидуально.

Следует заметить, что экономический выигрыш от использования программного комплекса необходимо рассматривать в двух аспектах. Во-первых, – это разовая экономия средств на закупку оборудования при реализации решений, касающихся топологии сети

(например, для обеспечения покрытия конкретного региона с заданным качеством при минимальном количестве базовых станций). Во-вторых, при формировании частотно-территориального плана (ЧТП)

и оптимизации пространственно-энергетических параметров базовых станций можно добиться существенного снижения потерь трафика из-за интерференции сигналов близлежащих БС в совпадающих и соседних частотных каналах. Это напрямую связано с доходами оператора – чем меньше потерь трафика, тем больше доходы.

В базовой комплектации программный комплекс ONEPLAN RPLS-DB (рис.4) включает системообразующее ядро в виде базы данных (БД), оболочки БД с ГИС-компонентом (Supervisor) и электронными картами, а также функциональные модули расчета покрытия (Coverage), радиочастотного планирования (RFP), оптимизации сети (NEO), планирования радиорелейной связи (Link и Link-EMC) и коммутации потоков на

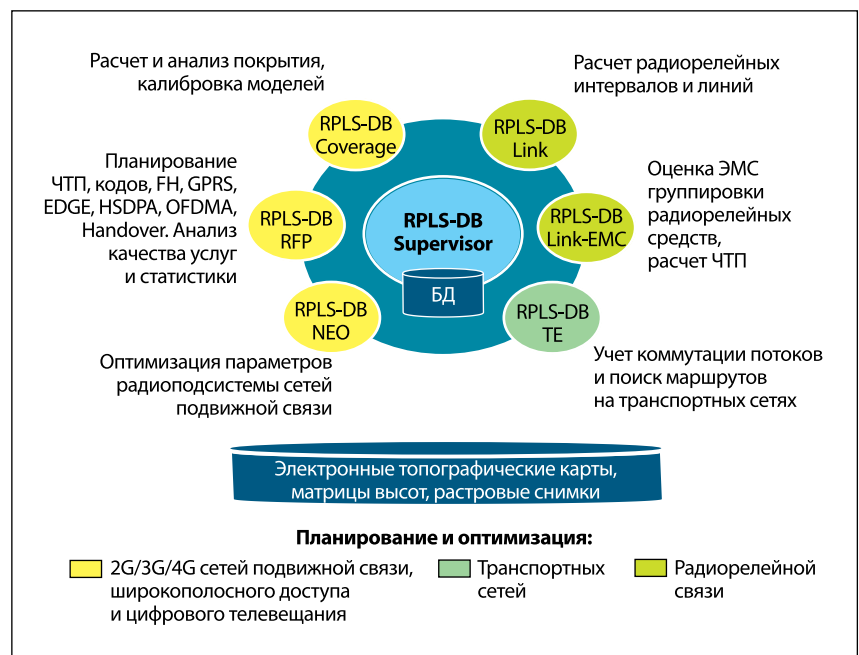


Рис.4. Состав программного комплекса ONEPLAN RPLS-DB

транспортных сетях (ТЕ). В данном составе программный комплекс позволяет решать задачи планирования и оптимизации:

- сетей подвижной связи различных стандартов, включая сети сотовой связи поколений 2G – 4G, аналоговые и цифровые транкинговые сети;
- систем широкополосного радиодоступа, включая WiMAX;
- систем аналогового и цифрового ТВ- и радиовещания;
- радиорелейных интервалов и линий с оценкой

электромагнитной совместимости;

- сетей наземной навигации и пеленгации (опционально);
- транспортной инфраструктуры беспроводных сетей.

Компания "ИнфоТел" является российской компанией и разрабатывает программные решения, адаптированные, прежде всего, к условиям российского телекоммуникационного рынка. Однако по своей функциональности программные продукты компании не уступают извест-

ным зарубежным образцам и являются оптимальным решением по критерию эффективность/стоимость.

В целом, применение программных комплексов планирования ONEPLAN RPLS операторами связи и проектными организациями позволяет повысить эффективность функционирования сетей подвижной и фиксированной связи, а также минимизировать степень финансовых и технических рисков при внедрении новых технологий подвижной и фиксированной связи. ■

Новинки от компании ООО "Технологии Радиосвязи"



В апреле 2010 года в ООО "Технологии Радиосвязи" (www.rc-tech.ru) закончена разработка ряда новых технических систем в 19" исполнении. Среди них – инжектор питания L-диапазона в исполнении 2U и линейный усилитель L-диапазона в исполнении 1U.

Инжектор питания L-диапазона 19" 2U

Инжектор предназначен для введения в радиочастотные кабельные тракты напряжения питания до 24 В с током до 5 А для электропитания МШУ/LNB или ВУС в составе земных станций спутниковой связи и телевидения. Напряжение питания,



максимальное значение тока и диапазон частот могут быть изменены по согласованию с Заказчиком.

Краткие технические характеристики

Диапазон рабочих частот, МГц.....	800–1950
Напряжение питания, В.....	24 ± 5%
КСВН входа/выхода, не более.....	1,5
Вносимые потери, дБ, не более.....	0,6
Затухание на частоте 10 МГц, дБ, максимум.....	0,7
Ток потребления, А, не более.....	5
Сопротивление входов/выходов, Ом.....	50
Тип соединителей.....	N-Female
Потребляемая мощность от сети переменного тока 220 В 50 Гц, Вт, не более.....	20
Рабочая температура, °С.....	0...40
Температура хранения, °С.....	-50...80
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более.....	85
Масса, кг, не более.....	3,2
Габаритные размеры, мм.....	482×330×88
Типоразмер корпуса.....	19"/2U

Линейный усилитель L-диапазона 19" 1U

Усилитель предназначен для усиления сигналов промежуточных частот 950–1750 МГц в приемных и передающих трактах земных станций спутниковой связи и в других системах радиосвязи. Значение коэффициен-



та усиления может быть изменено по согласованию с заказчиками.

Краткие технические характеристики

Диапазон рабочих частот, МГц.....	950–1750
Диапазон входных сигналов, дБм.....	До 0
Коэффициент усиления, дБ, не менее.....	14
КСВН входа /выхода, не более.....	1,5
Ток потребления, А, не более.....	0,1
Сопротивление входов/выходов, Ом.....	50
Тип соединителей.....	N-Female
Диапазон напряжения сети переменного тока 50 Гц, В.....	88–264
Рабочая температура, °С.....	0...40
Температура хранения, °С.....	-50...80
Относительная влажность при температуре 25°С, %, не более.....	85
Масса, кг, не более.....	3,0
Габаритные размеры, мм.....	482×330×44
Типоразмер корпуса.....	19"/1U

В.Бобков, rc-tech@mail.ru