

УДК 381.324

А.П.Преображенский, Е.И.Коденцев

О ПРОЦЕССАХ ОПТИМИЗАЦИИ В МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМАХ СВЯЗИ

Воронежский институт высоких технологий

В статье рассмотрены некоторые вопросы, связанные с оптимизацией процессов в системах мобильной связи. Проведение оптимизации позволит повысить эффективность работы соответствующих систем

Ключевые слова: система, связь, оптимизация.

При проведении планирования и формирования сетей мобильной во многих случаях необходимо использовать методы оптимизации. Первые мобильные системы возникли около 30 лет назад, с тех пор значительно возросло как количество предоставляемых ею услуг, так и число пользователей.

Целью данной работы является анализ некоторых задач, связанных с процессами оптимизации в системах мобильной связи.

На настоящий момент существует необходимость обеспечения обмена различной информацией с высокой скоростью между абонентами для различных вариантов их размещения.

Когда решаются задачи создания мобильной сети, то необходимо с одной стороны планировать эту сеть, а с другой стороны, проводить ее оптимизацию.

При планировании сети определяется ее структура, места расположения и количество соответствующих элементов, антенн, число пользователей исходя из требуемого трафика. В ней выделяют два этапа: предварительный и детальный. При этом рассматривают такие параметры, как покрытие, емкость, качество вызовов и др. Необходимо принимать во внимание, так называемый, эффект «дыхания» соты, который связан с тем, что сота уменьшается по мере увеличения абонентской нагрузки. Проводя планирование, проводят проектирование радиопокрытия, составляют частотно-территориальный план, проектируют емкость сети. Существуют следующие методы планирования сети: детерминированные, статистические и квазидетерминированные. В вероятностных подходах для вызовов рассматривают, например, распределение Пуассона или экспоненциальное распределение.

При оптимизации сети проводится определение параметров и критериев оптимизации. Оптимизация ведет к повышению эффективности применения соответствующих сетевых ресурсов. Может перераспределяться трафик, увеличиваться зона обслуживания, уменьшаться воздействие помех и т.д.

Когда проводится оптимизация сетей 3 поколения, то при этом необходимо рассматривать каким образом распределяются расширяющие коды, а также планировать физические и транспортные каналы, которые используются логическими каналами.

Существуют технологии, позволяющие проводить оптимизацию: голосовых каналов между узлами коммутации (алгоритмы компрессии голоса), пропускной способности для соответствующих интерфейсов (исключения пауз и неиспользуемых кадров), подключения базовых станций (агрегация трафика).

При автоматизации процессов оптимизации мобильных систем связи активно используются геоинформационные технологии. На основе них, с одной стороны, происходит моделирование пространственных данных, а с другой – пространственные данные используются в различных прикладных задачах.

Существует большое число программных комплексов, отметим некоторые из них: ASSET Enterprise, TEMS CellPlanner Universal, TEMS Link-Planner, Planet EV, Atoll Core, WIZARD, CellOpt AFP, CellOpt ACP, Nokia NetAct Planner, САПР «Балтика», RPS-2, ONEPLAN RPLS, SCHEMA, Actix Analyzer.

Среди задач, связанных оптимизацией в мобильных системах связи можно выделить разработку микрополосковых антенных решеток. На основе применения антенных решеток возникают возможности увеличения возможностей управления характеристиками систем, общее уменьшение нежелательного электромагнитного излучения. Решение указанных задач проводится на основе соответствующих численных методов электродинамики.

Другим классом задач, касающихся мобильных систем, является оптимизация расходов на связь. Уже сейчас существует несколько операторов мобильной связи, люди могут иметь разные сим-карты, использовать различные услуги. В таких условиях можно проводить оперативный анализ расходов, проводить фильтрацию данных на основе соответствующих программных средств. Такие программные продукты могут использовать как обычные физические лица, так и корпоративные пользователи.

При построении математических моделей распространения сигналов в мобильных системах связи наиболее эффективными могут считаться лучевые методы. При этом можно выбирать на основе оптимальных подходов лишь те лучи, которые несут максимальную часть из общей мощности для данного направления. В результате время расчета уровня электромагнитного поля может быть уменьшено.

Указанные задачи могут быть дополнены анализом возможностей повышения помехоустойчивости. При этом необходимо стремиться в

рамках заданных ограничений или к увеличению энергии сигнала, либо к расширению полосы частот.

Таким образом, в данной работе были кратко обозначены некоторые задачи, при решении которых с использованием методов оптимизации существуют возможности улучшения работы современных мобильных систем связи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Косилов А.Т., Преображенский А.П. Методы расчета радиолокационных характеристик объектов / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2005. Т. 1. № 8. С. 68-71.
2. Львович Я.Е., Львович И.Я., Преображенский А.П. Решение задач оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн на дифракционных структурах при их проектировании / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 6. С. 255-256.
3. Головинов С.О., Миронченко С.Г., Щепилов Е.В., Преображенский А.П. Цифровая обработка сигналов / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2009. № 4. С. 64.
4. Головинов С.О., Преображенский А.П., Львович И.Я. Моделирование распространения миллиметровых волн в городской застройке на основе комбинированного алгоритма / Телекоммуникации. 2010. №7. С.20-23.
5. Львович Я.Е., Львович И.Я., Преображенский А.П., Головинов С.О. Исследование метода трассировки лучей для проектирования беспроводных систем связи / Электромагнитные волны и электронные системы. 2012. Т. 17. № 1. С. 32-35.
6. Львович Я.Е., Львович И.Я., Преображенский А.П., Головинов С.О. Исследование методов оптимизации при проектировании систем радиосвязи / Теория и техника радиосвязи. 2011. № 1. С. 5-9.
7. Оллейк Ш., Раммал Х., Раммал М. Общий метод синтеза цилиндрических антенных решеток применительно к направленной и конформной диаграммам направленности специальной формы / Антенны, 2009, № 10, с. 26-30.
8. Оллейк Ш., Раммал М. Фазовый синтез цилиндрической дуговой антенной решетки / Антенны, 2010, № 1, с. 22-26.
9. Васильев О.А., Грязнов К.В., Моисеев С.А. Интеллектуальное блокирование сотовой связи и беспроводных сетей 3G и 4G / "Специальная техника", № 6, 2012, с.23-26.
10. <http://www.mobilecomm.ru/view.php?news=2352>.
11. <http://www.mobiledevice.ru/tarifer-Software-tarif-operator-optimizaciia-detalizaciia-podbor.aspx>.

12. <http://www.mobile-review.com/exhibition/image/2007/expo2007/mkuslug.pdf>.
13. <http://www.jetinfo.ru/stati/?nid=4f62169e1b76ca4f8e2dcf70bbe0859b>.
14. http://www.geyser.ru/services/soft/auto_6.htm.
15. <http://www.rpls.ru/common.htm>.
16. http://lp.edu.ua/fileadmin/itre/new/upload/visnuk/tk_ra_618/18.pdf.
17. http://www.vmux.ru/mobile_optimization.
18. <http://habrahabr.ru/post/136638/>.
19. <http://www.sumtech.ru/bank/program/radius.htm>.
20. <http://www.raycom-w.ru/actix>.
21. <http://www.rps2.ru/>.

A.P.Preobrazhensky, E.I.Kodentsev

**ABOUT THE PROCESSES OF OPTIMIZATION IN MOBILE
COMMUNICATION SYSTEMS**

Voronezh Institute of High Technologies

This paper considers some questions related to the optimization process in the mobile communication systems. The optimization will allow raising efficiency of such systems.

Keywords: system, communications, optimization.