

ПЛАНИРОВАНИЯ СЕТЕЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ 3-го ПОКОЛЕНИЯ

Безрук В. М., Бондарь И. В.
Харьковский национальный университет радиозлектроники
г. Харьков, пр. Ленина, 14, 61166, Украина
тел.: 8(067) 722-31-18, e-mail: bezruk@kture.kharkov.ua

Аннотация — Рассматриваются особенности планирования и оптимизации сетей сотовой связи 3-го поколения (сети UMTS). Приводится анализ известных программных комплексов планирования.

I. Введение

В процессе развития сетей сотовой связи (ССС) важными являются вопросы их планирования и оптимизации [1..4]. Для автоматизации проектирования при решении задач планирования и оптимизации созданы и используются специальные программные комплексы (ПК), которые позволяют сокращать сроки и стоимости процесса проектирования СССР.

В настоящее время начинают внедряться сети 3-го поколения (UMTS). Сети третьего поколения (3G) отличаются от сетей второго поколения (2G), работающих на основе стандарта GSM [1], гораздо большей скоростью передачи данных, а также более широким и более высоким качеством предоставления услуг. Поэтому актуальной задачей является планирование и оптимизации при проектировании этих сетей.

В данной работе рассматриваются некоторые особенности планирования и оптимизации СССР 3-го поколения, которые в основном приводятся в работах зарубежных авторов [3, 4]. Анализируются возможности известных программных комплексов планирования таких сетей.

II. Основные задачи планирования и оптимизации сетей сотовой связи 3-го поколения

В процессе создания и совершенствования СССР 3-го поколения решаются две неразрывно связанные задачи: планирование сети (номинальное и детальное) и оптимизация сети (перепланирование по результатам эксплуатации) [2].

Планирование СССР заключается в оценке структуры сети, определении мест размещения элементов радиоподсистемы, определении высот и мест установки антенн базовых станций сети. Процесс планирования СССР можно разбить на два этапа: номинальное и детальное планирование.

Номинальное планирование сети связано с выбором стратегии — заданием таких параметров сети, как: покрытие; емкость; основные ключевые параметры качества функционирования. Кроме того, на этапе номинального планирования оценивают: компоновку сети и предполагаемое размещение элементов сети радиодоступа; количество базовых станций, необходимое для выбранного покрытия. Как правило, на этапе номинального планирования используют гипотетические данные о параметрах и инфраструктуре сети, которые уточняются на следующем этапе — этапе детального планирования [1...3].

На этапе детального планирования осуществляется:

— планирование конфигурации сети (определение типа и размещения базовых станций, типа и

размещения антенных систем, расчет баланса мощностей в линиях «вверх» и «вниз»);

— планирование топологии сети (расчет зон покрытия и границ базовых станций с учетом данных об абонентском трафике).

Особенностью расчета зон покрытия для сети UMTS является наличие эффекта «дыхания» соты, заключающегося в уменьшении размеров соты при увеличении абонентской нагрузки.

Оптимизация сети включает анализ данных верификации (проверки соответствия результатов планирования параметрам существующей сети) и мониторинга, анализ проблем, выявленных при эксплуатации сети (жалоб клиентов, данных об отказах и ремонтах сети), выбор параметров и критериев оптимизации, изменение (регулирование) параметров, анализ полученных результатов на основе повторного мониторинга.

При оптимизации сетей UMTS должны решаться дополнительные задачи — планирования физических и транспортных каналов, используемых логическими каналами, а также распределения расширяющих кодов. Правильное планирование физических и транспортных каналов позволяет обеспечить эффективное функционирование логических каналов, связанных с конкретными приложениями и услугами. При неправильном планировании распределения расширяющих кодов ухудшается ортогональность сигналов и уменьшается покрытие и емкость сети.

Отличительные особенности расчетных соотношений используемых при планировании СССР 3-го поколения заключаются в расчете, которые обусловлены построением таких сетей на основе технологии WCDMA.

III. Анализ функциональных возможностей программных комплексов планирования СССР

С целью обеспечить качественные услуги мобильной связи, ведущие операторы применяют методы математического и компьютерного моделирования. Наиболее эффективным инструментом автоматизации процесса планирования и оптимизации (ССС) являются геоинформационные технологии, прошедшие в своем развитии путь от узкоспециализированных способов и методов обработки цифровой картографической информации до высокоразвитых программных средств, называемых геоинформационными системами (ГИС). Геоинформационные технологии (ГИС-технологии) представляют собой совокупность средств и методов обработки данных, имеющих пространственный аспект и обеспечивающих получение информации в требуемом виде [2...4].

Примером реализации ГИС-технологий для решения прикладных задач в области мобильной связи являются ПК планирования и оптимизации СССР:

AIRCOM Int. (Великобритания), ERICSSON (Швеция), Forsk (Франция), Nokia (Финляндия), Agilent Technologies (США).

Основным назначением указанных ПК является автоматизация разработки с использованием ГИС-технологии технически и экономически обоснованных планов развития сетей мобильной связи 2G/3G, сетей транкинговой и пейджинговой связи, сетей ТВ и радиовещания диапазона УКВ, расчета радиорелейных интервалов и линий, оценки электромагнитной совместимости группировки интервалов и линий радиорелейной связи.

Функциональные возможности наиболее полно реализуются при планировании сетей мобильной связи 3-го поколения. Эти ПК позволяют повысить оперативность и обоснованность решений, принимаемых при проектировании, развитии и эксплуатации региональных сетей, а также сформировать рациональные структурно-топологические и технические характеристики сетей. Пользователи ПК получают рациональный проект, в котором топологическая структура и технические параметры ССС обеспечивают минимальные затраты аппаратного и частотного ресурсов при удовлетворении потребностей абонентов в услугах связи заданного качества. Процесс формирования рационального проекта ССС базируется на методе последовательного анализа различных вариантов построения структуры сети, каждый с соответствующими наборами параметров качества функционирования сети.

VI. Заключение

Рассмотрены особенности задач планирования и оптимизации (ССС) 3-го поколения. Наиболее эффективным инструментом автоматизации процесса планирования и оптимизации сетей мобильной связи являются геоинформационные технологии. Приведен анализ возможностей известных программных комплексов планирования ССС, которые реализуют ГИС технологии.

V. Список литературы

- [1] Тухвинский В. О., Терентьев С. В. Управление и качество услуг в сетях GPRS/UMTS. — М.: Экотрендз, 2007.
- [2] Holma H., Toskala A. *W-CDMA for UMTS*. — John Wiley, 2004
- [3] Chevallier Ch., Brunner Ch., Garavaglia A. and others. *WCDMA (UMTS). Deployment Handbook. Planning and Optimization*. — Wiley, 2006.
- [4] Laiho J., Wacker A., Novosad T. *Radio Network Planning and Optimisation for UMTS*. — Wiley, 2007.

PLANNING OF 3-d GENERATION MOBILE COMMUNICATION NETWORKS

Bezruk V. M., Bondar I. V.
*Kharkov national university of radioelectronics,
Kharkov, 61166, Ukraine
e-mail: bezruk@kture.kharkov.ua*

Abstract — The methods of planning and optimization of cellular communication networks are presented. Analysis of well known program complexes of planning is performed.

I. Introduction

In the process of development of cellular communication networks questions of their planning and optimization are of great importance [1...4]. For a computer-aided engineering in the process of problem solving of planning and optimization the special program complexes which allow reducing terms and decreasing the cost of process of projecting of cellular communication networks have been designed and are used.

Presently the networks of the 3rd generation have begun to be introduced. The networks of the third generation (3G) differ from the networks of the second generation (2G), by a higher data rate speed and by quality of service provisioning. Thus planning and optimization of these networks are the main actual tasks.

Some features of planning and optimization of networks of 3rd generation are observed in this article, which are mainly mentioned in the works of foreign authors [3-4]. The possibilities of the known program complexes of projecting of such networks are analysed.

II. Main Part

In the process of development and refinement of mobile networks two inextricably intertwined problems are solved: network engineering (nominal and detailed) and optimization of network [2]. Network engineering consists in the estimation of network structure, pointing of places of installation of elements of radio subsystem and determination of heights and places of installation of antennas of base stations of networks. The process of planning of cellular communication network might be separated in two stages: nominal and detailed projecting.

With the aim of providing of high-quality services of mobile communication, lead operators apply the methods of mathematical and computer modeling. The most effective instrument of process automation of projecting and optimization of mobile networks is geoinformational technologies. The examples of realization of such technologies for solving of applied tasks in area of telecommunications are programmatic complexes (PC) of planning and optimization of mobile networks.

The primary purpose of programmatic complex is automation of engineering with the use of hybrid device technologies of technically and economically feasible plans of development of mobile communication of 2G/3G networks.

III. Conclusion

The analysis of features and tasks of projecting and optimization of mobile networks of 3rd generation and analysis of possibilities of well known programmatic complexes of planning were executed. It was proved that the most effective instrument of process automation of projecting and optimization of mobile communication networks are geoinformational technologies, generating from the strictly specialized methods to highly developed programmatic facilities, urgent geographic information systems [1...4].