

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

г. Минск, Республика Беларусь

Володько А.Н.

Хацкевич О.А. – к.т.н., доцент

Повышение эффективности работы сети мобильного оператора связи является важной задачей при планировании, построении и дальнейшей модернизации сети. Актуальность данной работы заключается в первую очередь связана с тем, что в настоящее время в сетях сотовой мобильной связи Республики Беларусь возникает проблема перегрузки существующих ресурсов и оптимального распределения трафика, что вызвано постоянным ростом числа активных абонентов и увеличением перечня услуг, предоставляемых сотовыми операторами.

Следует отметить, что даже в настоящее время, несмотря на сформировавшееся разделение потребительского рынка между операторами мобильной подвижной связи, все равно между ними наблюдается довольно жесткая конкуренция и определенный процент абонентов постоянно "мигрирует" между поставщиками услуг сотовой связи. В следствии чего одним из критериев при выборе оператора мобильной связи является качество предоставляемых услуг. Качество обслуживания – комплексный показатель, который формируется путем оценки ряда статистических параметров, отражающих некоторые особенности эксплуатации сети при установлении соединения при входящем или исходящем вызовах, а также в процессе самого разговора между абонентами или использования той или иной неголосовой услуги. С точки зрения абонента наиболее существенны такие показатели, как доступность свободных каналов при дозвоне, качество передачи голоса на протяжении разговора, а также скорость передачи данных при использовании услуг передачи данных.

Одной из основных проблем распределения трафика является не только нехватка существующих ресурсов (каналов, приемопередатчиков базовых станций, потоков между базовыми станциями и коммутаторами), но и их неоптимальное использование, вследствие некорректной настройки эксплуатационных параметров оборудования, а также стремлением поставщиков услуг минимизировать издержки на расстановку и содержание необходимого количества базовых станций при обеспечении требуемого уровня сигнал/шум в пределах зоны покрытия.

Обеспечить качественную радиосвязь можно только при условии эффективного планирования, которое невозможно без использования многокритериальной оптимизации с учетом совокупности показателей качества. Во время создания и совершенствования сети мобильной связи решаются две неразрывно связанные задачи: планирование сети и оптимизация сети (перепланирование по результатам эксплуатации с целью повышения эффективности сети).

Планирование ССС включает три основных этапа:

- предварительное планирование;
- детальное планирование;
- планирование сотовой транспортной сети (трансмиссии).

На всех этапах планирования ССС необходимо принимать во внимание совокупность противоречивых требований к сети, которые можно строго учитывать, используя методы многокритериальной оптимизации.

На основе предварительных расчетов осуществляется непосредственно выбор позиций базовых станций. В работе предлагается использовать стохастический подход для рационального выбора позиций. Целесообразность этого подхода обусловлена большим количеством случайных неконтролируемых факторов, влияющих на отношение сигнал/шум в точке приема. Для реализации метода была использована существующая сеть мобильной связи одного из городов брестской области.

Характеристику алгоритмов управления радиоресурсами и их параметры можно анализировать, используя основные рабочие показатели. В алгоритмы управления радиоресурсами входят хэндоверы, управление мощностью, планирование передачи пакетов, управление доступом и нагрузкой. Анализ работы сети производился с помощью программного обеспечения ZTE Netnumen. При расчёте основных технических параметров сети использовался алгоритм Окамура-Хата.

В работе рассмотрена общая методология многокритериальной оптимизации систем как взаимосвязанную совокупность методов формирования множества допустимых проектных решений, выбора подмножества Парето-оптимальных решений и сужения его до единственного проектного решения. Решение задачи выбора оптимального проектного варианта системы включает формирование множества допустимых вариантов системы, определение совокупности показателей качества, задание критерия оптимальности системы, а также выбор вариантов системы, оптимальных по заданному критерию оптимальности.

В ходе работы проведена комплексная отработка и оценка научно-технических решений для улучшения показателей сети. А также показано, что существующая схема, применяемая сотовыми операторами, является не самой удачной при оценке времени, затраченного на все этапы оптимизации. Результатом работы является законченная топология сети мобильного оператора, изменены показатели существующих базовых станций: углы направления секторов, значение мощностей радиопередатчиков, увеличения числа радиоканалов, а также перерассмотрен вопрос повторного использования частоты.

Список использованных источников:

1. Amaldi E., Capone A., Malucelli F. Radio planning and coverage optimization of 3G cellular networks. *Wireless Networks*, 2008, vol. 14, no. 4, pp. 435–447. doi:
2. Тихвинский В.О., Терентьев С.В. Управление и качество услуг в сетях GPRS/UMTS. – М:Эко-Трендз, 2007. – 400с.