



**Українська Федерація Інформатики
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
(ПУЕТ)**

ІНФОРМАТИКА ТА СИСТЕМНІ НАУКИ (ІСН-2015)

**МАТЕРІАЛИ
VI ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ**

(м. Полтава, 19-21 березня 2015 року)

За редакцією професора О. О. Ємця

**Полтава
ПУЕТ
2015**

УДК 519.872

ОБ ОДНОЙ СХЕМЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ В СОТОВЫХ СЕТЯХ СВЯЗИ

М. И. Фаттахова, Г. М. Велиджанова

Институт системы управления НАН Азербайджана

meri-fattah@rambler.ru; gulnaravelicanova@rambler.ru

В настоящей работе исследуется следующая модель сотовой сети связи [1, 2]. Базовая станция изолированной соты интегральной сети сотовой связи имеет $N > 1$ радиоканалов. Весь пул каналов виртуально разделено на две группы: ровно N_v каналов из общего числа N каналов выделяются лишь для речевых вызовов, а остальные $N_{vd} = N - N_v$ каналов используются совместно вызовами речи и данных. Иными словами, весь пул из N каналов делится на две зоны: индивидуальную зону из N_v каналов (v -зона лишь для v -вызовов) и общую из N_{vd} каналов (vd -зона для v - и d -вызовов). Виртуальность разделение заключается в следующем: по завершении обработки v -вызова освобожденный канал, находящийся в v -зоне, передается в vd -зону при наличии там v -вызова, а канал в vd -зоне, осуществляющий обработки v -вызова, закрепляется за v -зоной.

В ней обрабатываются четыре пуассоновские потоки вызовов, т.е. кроме новых вызовов речи и данных имеются еще и хэндовер вызовы речи (hv -вызовы) и данных (hd -вызовы). Интенсивность x -вызовов обозначается через λ_x , $x \in \{hv, ov, hd, od\}$.

Функции распределения времени занятия каналов разнотипными вызовами являются экспоненциальными и среднее время занятия канала для одного речевого вызова (нового или хэндовер) равно $1/\mu_v$, а соответствующий показатель для вызовов данных (новых или хэндовер) равен $1/\mu_d$. Идентичность средних времен занятия каналов новых и хэндовер вызовов обоих типов объясняется отсутствием памяти экспоненциального распределения.

Доступ v-вызовов осуществляется следующим образом. Если в момент поступления ов-вызова имеется хотя бы один свободный канал в v-зоне, то он занимает любой свободный канал этой зоны; в противном случае этот вызов теряется (получает отказ). Если в момент поступления hv-вызова имеется хотя бы один свободный канал в v-зоне, то он занимает любой свободный канал этой зоны. Иначе свободный канал находится в vd-зоне, при этом имеется ограничение на максимальное число v-вызовов в этой зоне. Здесь в отличие от работ [1, 2], предполагается, что hv-вызов принимается в vd-зоне лишь тогда, когда общее число занятых каналов в этой зоне меньше или равно R_{hv} , $1 \leq R_{hv} \leq N_{vd}$; иначе поступивший hv-вызов теряется.

Отметим, что функции распределения времени занятия канала hv-вызовом в vd-зоне также является экспоненциальным с тем же средним $1/\mu_v$.

Доступ d-вызовов осуществляется следующим образом. Если в момент поступления hd-вызова имеется хотя бы один свободный канал в vd-зоне, то этот вызов принимается для обработки; иначе он теряется. Если поступивший вызов относится к классу od-вызовов, то он получает доступ к каналу, лишь тогда, когда общее количество d-вызовов в этой зоне меньше величины R_{od} , $1 \leq R_{od} \leq N_{vd}-1$; в противном случае od-вызов теряется.

Основными показателями QoS разнотипных вызовов при использовании данной стратегии доступа являются вероятности их потери. Проблема состоит в нахождении этих параметров.

В данной работе предложены точный и приближенный методы определения характеристик изучаемой модели сотовой сети. Отметим, что точный метод использует системы уравнений равновесия для вероятностей состояний системы. Он является эффективным для применения в системах с умеренными значениями число каналов соты. Вместе с тем, в реальных сотах указанная величина принимает достаточно большие значения, и в связи с этим размерность модели становится чрезмерно большой. Это обстоятельство делает проблематичным точное вычисление стационарного распределения цепи. Поэтому приходится ограничиваться

приближенными вычислениями характеристик системы. С этой целью разработан приближенный метод решения изучаемой проблемы. Он основан на использовании алгоритмов фазового укрупнения состояний двумерных цепей Маркова [3].

В данной работе приводятся результаты численных экспериментов, а также обсуждаются вопросы точности разработанных приближенных алгоритмов. Эти результаты показывают достаточно высокую точность разработанных алгоритмов.

Литература

1. Меликов А. З., Фаттахова М. И., Велиджанова Г. М. Метод расчета параметров интегральной сотовой сети связи с изолированным разделением каналов // Электронное моделирование. 2014. Т.36, №5. С. 37-48.

2. Melikov A. Z., Ponomarenko L. A., Velidzanova G. M. Analysis of integrated cellular network model with virtual partitioning of channels // Cybernetics and System Analysis. 2014. Vol. 50, No. 6. P. 884-889.

3. Ponomarenko L., Kim C. S., Melikov A. Performance analysis and optimization of multi-traffic on communication networks. Springer, 2010.