

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный  
технический университет  
имени М.Т.Калашникова»  
(ФГБОУ ВО «ИжГТУ  
имени М.Т.Калашникова»)

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069  
Тел. (3412) 77-60-55  
Факс: (3412) 50-40-55  
e-mail: info@istu.ru http://www.istu.ru  
ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794  
ИНН/КПП 1831032740/183101001

19.11.2018 № \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
объединенного  
диссертационного совета Д  
999.028.03

д.т.н., профессору  
О.Ш. Даутову

ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»

420111, г. Казань, ул. К.  
Маркса, 31/7

[Отзыв на автореферат]

### ОТЗЫВ

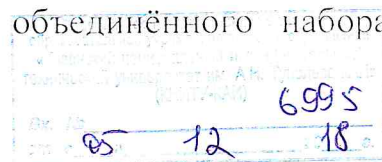
на автореферат диссертации Спириной Елены Александровны «Комплексная оптимизация IP сетей связи с целью снижения влияния внутрисистемных помех», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Существенное увеличение числа абонентов и расширение спектра услуг в условиях ограниченности частотного ресурса приводит к росту внутрисистемных помех, ограничивающих потенциальные характеристики инфокоммуникационных сетей. Существует ряд направлений снижения влияния внутрисистемных, которые рассматриваются в настоящее время по отдельности. Однако, как наглядно показано в работе Спириной Е.А., эти направления взаимосвязаны между собой, а следовательно, их раздельная оптимизация не позволяет обеспечить потенциальную пропускную способность этих сетей. Поэтому, по моему мнению, тема диссертации Спириной Е.А. «Комплексная оптимизация IP сетей связи с целью снижения влияния внутрисистемных помех» является актуальной.

В ходе разработки метода комплексной оптимизации IP сетей связи, являющегося новым направлением развития теории оптимизации сетей связи, успешно решены следующие основные задачи:

– установлена взаимосвязь процедур приема сигналов, частотно-территориального планирования и маршрутизации в IP сетях связи с внутрисистемными помехами и обоснована необходимость применения совместной оптимизации указанных процедур с использованием объединенного набора параметров сети для комплексного снижения влияния внутрисистемных помех;

– разработана процедура маршрутизации, обеспечивающая снижение потока внутрисистемных помех с использованием объединённого набора



параметров сети, которая позволила повысить скорость передачи данных по сегменту сети в целом до максимальной (примерно 60 Мб/с);

– разработана процедура приёма сигналов IP сетей связи, обеспечивающая эффективную борьбу с внутрисистемными помехами с использованием объединённого набора параметров сети, которая позволила повысить скорость передачи данных в каналах сетей стандарта 802.11n до двух раз по сравнению с применяемым в настоящее время алгоритмом приема на базе БПФ;

– разработана процедура частотно-территориального планирования беспроводных IP сетей связи, обеспечивающая минимизацию влияния внутрисистемных помех с использованием объединённого набора параметров сети, которая обеспечила доставку данных до (от) всех узлов доступа при их расположении в точках с минимальными уровнями сигнала с нагрузкой на сегмент сети  $A^{net}=0.79$  и пропускной способностью  $C^{net}=71$  Мб/с;

– проведён анализ эффективности и вычислительной сложности реализации метода комплексной оптимизации и входящих в него процедур, показавший, что для рассмотренного сегмента фиксированной сети широкополосного радиодоступа этот метод может быть реализован на существующей элементной базе, а его применение в случае передачи требуемого объема доставляемых данных обеспечивает повышение скорости передачи данных по сегменту сети в целом с 86 до 138 Мб/с, а при передаче реального трафика с 49 до 130 Мб/с.

Следует так же отметить, что разработанный метод и входящие в него процедуры могут быть реально использованы в инженерной практике, что подтверждается тремя актами использования материалов диссертации.

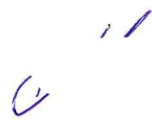
В качестве замечаний к автореферату необходимо отметить следующее:

1. В автореферате имеются стилистические неточности, так на странице 16 автор пишет: "**Полученные множество** допустимых маршрутов...";
2. Из рисунка 3, представленного на странице 17, сложно сделать вывод о том, какие каналы связи зависимые, а какие независимые. Кроме того, по тексту нет пояснения к используемым на рисунке 3 аббревиатурам – **ТУ, КД, МР и ММ**;
3. В автореферате, на рисунке 6, представлены графические зависимости полученные автором в рамках верификации правил, по определению скорости передачи данных. Однако, из текста автореферата не понятно, какой уровень доверия использует автор, и укладываются ли полученные отклонения в доверительный интервал;
4. В автореферате сказано, что оценка эффективности разработанной процедуры маршрутизации проводилась экспериментально, но результаты этой оценки явно не приведены.

Считаем, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Спирина Елена

Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Профессор кафедры "Радиотехника",  
д.т.н, профессор



В.В. Хворенков

Заведующий кафедрой "Радиотехника",  
к.т.н, доцент



А.Н. Копысов

Подписи профессора Хворенкова Владимира Викторовича и  
доцента Копысова Андрея Николаевича удостоверяю:

Секретарь ученого совета Ижевского государственного технического  
университета имени М.Т. Калашникова

д.т.н., профессор



В.А. Алексеев

