

Отзыв

на автореферат диссертации Токаря Романа Сергеевича

на тему: «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного

проектирования сотовых сетей связи»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Беспроводные технологии связи активно и повсеместно завоевывают лидирующие позиции среди современных и перспективных инфокоммуникационных технологий. При этом традиционно важными остаются проблемы их эффективного проектирования, внедрения и эксплуатации, от успешности решения которых напрямую зависит конкурентоспособность, а также технико-экономические показатели операторов связи. Особенно значимым для любой сети связи является этап проектирования, на котором принимаются технические, экономические и организационные решения, непосредственно определяющие ее количественные и качественные показатели. Поэтому тематика представленной диссертационной работы, направленной на разработку нового эффективного алгоритма автоматизированного проектирования сетей сотовой связи, является актуальной и значимой.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Впервые использован математический аппарат теории монотонных систем для аналитического решения задачи синтеза оптимальной сети связи большой размерности.
2. Предложены способы оценки эффективности принятых решений по оптимизации структуры сети.
3. Разработан алгоритм частотно-территориального планирования сетей сотовой связи.

Практическую ценность представляют предложенные алгоритмы планирования сети сотовой связи, которые позволят эффективно использовать

Вход. № 88/25
«29» 04 2019г.
подпись

частотный ресурс, обеспечивая при этом оптимальное расположение и минимальное количество базовых станций.

По автореферату можно сделать следующее замечание: не поясняется в явном виде учет особенностей мультисервисного характера сетевого трафика (например, джиттер, задержка, модель), а сам он задается только количественными показателями в виде матрицы $T_{m \times n}$. Однако данное замечание не снижает положительного впечатления от выполненной работы.


На основании анализа автореферата можно сделать уверенный вывод о том, что диссертационная работа соответствует специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, является законченным исследованием, выполненным на высоком научном уровне, содержит ряд значимых научных и практических результатов, а ее автор, Токарь Р.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Заместитель заведующего кафедрой

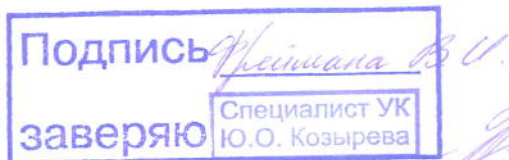
«Автоматика и телемеханика»

ФГБОУ ВПО ПНИПУ

канд. техн. наук, доцент

 / В.И. Фрейман /

«30» _____ марта _____ 2015 г.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Студенческая ул., д. 7, г. Ижевск, УР, 426069
Тел. (3412) 58-53-58, 58-88-52, 58-28-60
Факс: (3412) 50-40-55
e-mail: info@istu.ru <http://www.istu.ru>
ОКПО 02069668 ОГРН 1021801145794
ИНН/КПП 1831032740/183101001

Ученому секретарю диссертационного
совета Д219.001.03
С.Д. Ерохину

ФГБОУ ВПО "Московский
технический университет связи и
информатики"

111024, г.Москва, ул.Авиамоторная, 8а

№ _____
На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Токаря Романа Сергеевича на тему "Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Обеспечение качественной связи при минимуме затрат всегда относится к разряду актуальных задач. Особенно остро такая задача стоит при ограничениях на частотные, пространственные и энергетические ресурсы.

Автор уделил внимание разработке методики и алгоритма оптимизации сетей подвижной радиосвязи на исходном множестве большой мощности.

Новизна связана с использованием математического аппарата теории монотонных систем для оптимизации и дальнейшего развития теории применительно к задачам синтеза оптимальной сети радиодоступа.

Замечания по работе.

1. Хотелось бы видеть зарубежных и отечественных ученых, внесших наиболее значимый вклад в решение рассматриваемой проблемы. Это помогло бы правильно позиционировать представленную диссертационную работу и оценить вклад соискателя.


2. К сожалению, в заключении соискатель не приводит цифр, что затрудняет оценить результативность и эффективность отдельных положений диссертации. Классически приводятся результаты и выводы на их основе.

Вход. № 15/15
"29" 04 20 13 г.
подпись

3. Следовало бы указать пункты формулы специальности, по которым соискатель претендует на ученую степень.

Несмотря на высказанные замечания, считаю, что диссертационная работа "Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи" является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи оптимизации сотовых систем связи, имеющее значение для развития соответствующей отрасли знаний, соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней, а ее автор - Токарь Роман Сергеевич заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заведующий кафедрой "Сети связи
и телекоммуникационные системы",
докт. техн. наук, профессор

06.04.2015 

А.И. Нистюк

Подпись профессора Нистюка Анатолия Ивановича заверяю

Проректор по научной работе,
докт. техн. наук, профессор


А.И. Коршунов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Токаря Романа Сергеевича
на тему «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного
проектирования сотовых сетей связи»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства
телекоммуникаций».

Диссертационная работа Токаря Романа Сергеевича выполнена в Московском техническом университете связи и информатики и посвящена решению актуальной на сегодняшний день задачи построения алгоритма поиска оптимальной топологии сети сотовой связи.

Актуальность рассматриваемой темы объясняется, во-первых, все более широким проникновением услуг, предоставляемых такого рода сетями связи, в жизнь современного общества, во-вторых, появлением новых услуг, и, в-третьих, целым рядом организационно-правовых и технико-экономических проблем, связанных с ограниченностью частотного ресурса, необходимого для развития сетей сотовой радиосвязи. В этой связи перед компаниями-проектировщиками и операторами все острее встает вопрос более эффективного планирования и последующего развития таких сетей.

Из автореферата и публикаций автора следует, что в его диссертации получены следующие научно-практические результаты:

- сформулирован и формализован критерий оптимальности сети подвижной радиосвязи;
- на основе аппарата теории монотонных систем построен алгоритм синтеза сети оптимальной топологии, учитывающий несколько параметров и имеющий полиномиальную вычислительную сложность;
- для исследования рабочих характеристик алгоритма созданы модели трафика, расчета уровня сигнала базовых станций сети и привязки трафика, а также необходимое для проведения компьютерного моделирования программное обеспечение;
- предложена модель следящей системы, позволяющей проводить оптимизацию сети в автоматизированном режиме.

На практическую ценность результатов диссертации также указывает наличие соответствующих актов внедрения.

Вход. № 26/15
«29» 04 2019.
подпись

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, обеспечивается внутренней непротиворечивостью результатов исследований, их соответствием положениям теории монотонных систем и набором проведенных компьютерных и практических экспериментов.

Результаты диссертации опубликованы в различных научных изданиях, в том числе входящих в перечень журналов, рекомендованных ВАК, а также прошли обсуждение на ряде научных и практических форумов.

Автореферат диссертации дает в целом представление о работе и удовлетворяет существующим требованиям по его оформлению. Следует, однако, указать на некоторые недостатки автореферата:

1. Из представленного описания не ясно, в каком виде лицо, принимающее решения (ЛПР), получает рекомендации от следящей системы, и в каком формате выдаются управляющие воздействия на сеть согласно описанной схемы работы следящей системы.
2. В явном виде нигде не прописано, каким образом в работе алгоритма учитывается выделенный бюджет на проведение работ по модернизации сети.

Отмеченные недостатки автореферата не влияют на ценность выполненной работы, их можно рассматривать как пожелание автору при выборе направлений дальнейшего научного исследования.

В целом приведенные публикации и автореферат диссертации позволяют сделать вывод о том, что диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК, а ее автор Токарь Роман Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

к.т.н., Директор по строительству
ООО «НИРИТ-СИНВЭЙ Телеком Технологии»



Демьянов А.И.

07.04.2015г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
ТОКАРЯ РОМАНА СЕРГЕЕВИЧА

по теме «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Актуальность. Развитие современных сетей сотовой подвижной радиосвязи неизбежно сопровождается требованиями постоянного увеличения их емкости и пропускной способности. В рамках выбранной технологии реализации сети это возможно за счет увеличения емкости базовых станций, составляющих сеть, и/или за счет увеличения количества самих базовых станций. Помимо вопросов финансового плана оба варианта требуют наличия соответствующего частотного ресурса, по объективным причинам весьма ограниченного. В этой связи все более актуальным и едва ли не единственным способом становится способ повышения качества проектирования новых и модернизации существующих сетей мобильной связи за счет увеличения эффективности их частотно-территориального плана.

Научная новизна настоящей диссертационной работы определяется разработкой в рамках проведенных исследований алгоритма поиска оптимальной топологии для сети сотовой подвижной радиосвязи, основанного на теории монотонных систем (ТМС), учитывающего несколько критических параметров, имеющего приемлемую сложность и позволяющего рассматривать сети больших размеров.

Практическая ценность диссертации состоит в получении практического механизма проектирования/оптимизации топологии сети, пригодного для повседневного использования в компаниях, занимающихся проектированием или эксплуатацией сетей сотовой связи, и позволяющего максимально эффективно использовать имеющийся частотный ресурс и оборудование сети.

Результаты диссертации достаточно полно отражены в публикациях автора, подтверждены соответствующими актами внедрения и обсуждениями на научно-практических конференциях и профильных форумах, что подтверждает новизну и достоверность полученных результатов проведенной исследовательской работы.

Вход. № 84/15
«29» 04 2013г.
подпись

Недостатки. По представленному автореферату, тем не менее, можно указать ряд замечаний:

- практическая применимость алгоритма показана только на примере синтеза сети GSM для г.Костромы, хотя далее приводится ссылка на целый ряд различных проектов, в том числе и для сетей другого поколения;
- следящая система описана в автореферате в виде концепции без указания специфики организации внутренних процессов, форматов и способов взаимодействия структурных единиц системы.

Вместе с тем можно отметить, что указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы, в целом автореферат достаточно полно отражает ее суть и соответствует существующим требованиям ВАК, а автор диссертации Токарь Роман Сергеевич заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Генеральный директор
ООО «КватроПлюс»



Косинов МИ
К.Т.Н



ИНСТИТУТ СЕТЕВОЙ СВЯЗИ
научно-исследовательский и проектный

INSTITUTE OF CELLULAR COMMUNICATION
scientific research and projects

Россия, 109147, Москва, ул. Марксистская, 34, корп.10
Тел.: (495) 671-44-28
Факс: (495) 671-42-81
E-mail: icc@niicc.ru

Russia, 109147, Moscow, Marxistskaya str., 34, bld.10
Tel: (7-495) 671-44-28
Fax (495) 671-42-81
E-mail: icc@niicc.ru

«9» апреля 2015 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Токаря Романа Сергеевича
**«Разработка и исследование алгоритма автоматизированного
проектирования сотовых сетей связи»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства
телекоммуникаций».

Рассмотренная на НТС «Института сотовой связи» диссертационная работа Токаря Р.С. посвящена актуальному вопросу проектирования сотовых сетей радиосвязи. Актуальность темы диссертации обусловлена действительной потребностью увеличения емкости сетей мобильной связи и ограниченным частотным ресурсом, имеющимся у компаний-операторов. Размеры сетей, скорость роста нагрузки и высокие требования к качеству предоставления услуг связи вследствие конкуренции на рынке делают решение задачи автоматизации процедуры планирования сетей подвижной связи своевременным и необходимым.

Проведенные автором в рамках диссертации исследования показали, что существующие методы планирования недостаточно эффективны. Применение аппарата теории монотонных систем позволяет решить задачу аналитически строго, рассматривая при этом сеть целиком благодаря приемлемой вычислительной сложности разработанного алгоритма.

Согласно автореферату, автором были получены следующие важные результаты:

1. Построен алгоритм синтеза сети подвижной радиосвязи, имеющий полиномиальную сложность и учитывающий сразу несколько важных для сети параметров. Алгоритм позволяет решать различные задачи частотно-территориального планирования: интеграцию в сеть отдельных базовых станций, создание простых и иерархических структур.

Вход. № 88/15
«29» апр 2015 г.
подпись

2. Предложена методика использования разработанного алгоритма в виде следящей системы, позволяющая автоматизировать процедуру планирования сети в условиях динамически меняющейся нагрузки.
3. Проведена программная реализация полученной методики.
4. Показана применимость алгоритма для сетей разных технологий и поколений.

Результаты представляются достоверными, так как прошли обсуждение на различных научных конференциях, подтверждены экспериментально и практически, имеются соответствующие акты внедрения.

Вместе с тем, по автореферату можно указать на некоторые замечания:

- не рассмотрен вариант учета нескольких типов нагрузки;
- описание следящей системы в автореферате приведено лишь на уровне схемы взаимодействия компонентов, в частности, не ясно, что из себя представляют варианты управляющих воздействий.

Тем не менее, указанные замечания не являются существенными и не влияют на практическую ценность представленной работы.

Выполненные в рамках исследования публикации в научных изданиях и представленный автореферат позволяют сделать вывод, что настоящая диссертация является законченной квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Токарь Роман Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Председатель ИАС
«Института сотовой связи», к.т.н.



 Кудин А.В.

09.04.2015 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Токаря Р.С. "Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы диссертационной работы объясняется острой необходимостью повышения производительности радиоканала для сетей подвижной радиосвязи. Поиск новых незадействованных ресурсов и методов дополнительного увеличения производительности радиоканала все чаще выступают как ключевые элементы современных перспективных разработок. К ним, без сомнения, можно отнести вопросы оптимизации структуры опорной сети базовых станций, геометрии сайтов с учетом существующей нагрузки, применение интеллектуальных методов проектирования и усовершенствованных алгоритмов для расчета требуемых модернизаций. Вопросы, связанные с реализацией указанных методов для сотовых сетей связи, рассмотрены в представленной диссертации. Судя по автореферату, соискателю удалось решить ряд важных задач:

1. Синтезировать метод оптимального выбора позиций размещения и числа базовых станций.
2. Синтезировать метод оптимизации азимутов главных направлений излучений, типов, механических и электрических наклонов антенн, применяемых на сотах опорной сети.
3. Разработать методику оценки вычислительных затрат для разработанного алгоритма.
4. Развить разработанную методику и алгоритм на задачу реализации адаптивной системы, способной оптимизировать работу с учетом динамического поведения распределенной нагрузки.

Полученные результаты представляются достоверными, поскольку согласуются с рядом последних экспериментальных данных, которые можно найти в литературе по испытаниям и проектированию систем связи подвижных абонентов.

В качестве замечаний по автореферату можно указать:

1. В качестве базовой методики оптимизации автор использовал оригинальные результаты из работ И.Э. Муллата, которые, по сути, заключаются в развитии техники поиска седловой точки функции распределения выигрыша из теории игр, на дискретные системы. Для этой техники очень важно правильно подобрать указанную функцию. Из

Вход. № 19/15
"19" авг 2015 г.
подпись

автореферата не совсем понятно, почему именно такая функция была выбрана автором. Непонятно, почему множество возможных конфигураций для отдельной соты ограничено значением 3.

2.В описании характеристик (4) используется один индекс, а далее в соотношении (6) указанные характеристики записаны с тремя индексами.

Оценивая работу в целом, полагаю, что она является законченным научным трудом, имеет научную и практическую ценность, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Токарь Р.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности “Системы, сети и устройства телекоммуникаций”.

Доктор технических наук,
Старший менеджер по системам планирования
Столичный филиал ОАО «МегаФон»

Бокк Г.О.

« 26 » марта 2015 г.

Подпись Г.О.Бокк заверяю
Директор по персоналу
Столичного филиала ОАО «МегаФон»



Высевкова Е.Г.

« 27 » марта 2015 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи», представленной Токарь Р.С. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

В настоящее время, не смотря на наличие многочисленных программных средств, позволяющих проектировать сети мобильной связи (СМС), визуализировать радиопокрытие сетей и проводить мониторинг качества их функционирования, существует ряд нерешенных проблем. В частности актуально решение задач оптимизации топологии сетей и учёта множества ограничивающих факторов. В связи с этим, решаемая в диссертации задача синтеза оптимальной топологии подвижной радиосвязи при обеспечении низкой вычислительной сложности решения является актуальной.

Полученные автором результаты несомненно обладают теоретической и высокой практической значимостью.

Научной новизной в первую очередь обладают:

- идея и результаты применения аппарата теории монотонных систем (ТМС) к задаче синтеза оптимальной сети радиодоступа большой размерности, позволяющей существенно снизить вычислительную сложность решения, а, следовательно, и время проектирования;
- введение на множестве базовых станций (БС) функций значимости в соответствии с ТМС, позволившее реализовать сходящийся алгоритм синтеза оптимальной сети радиодоступа;
- алгоритм реализации следящей системы для автоматизации процесса поиска решений по модернизации действующих сетей подвижной радиосвязи, работающей в интерактивном режиме квазиреального времени.

Практической значимостью обладают:

- решение задач проектирования сетей для г. Заречный Пензенской обл. и интеграция новой БС в сетевой окружение в г. Дмитров Московской обл.;
- применение алгоритма решения задач проектирования простых и иерархических сетей, интеграции новых БС в существующее сетевое окружение при проектировании сети радиодоступа стандарта GSM г. Костромы и проектировании сети McWill.

Проделанная автором научная работа имеет практическое значение для совершенствования и развития мобильной связи.

К достоинствам диссертации относятся глубокая проработка вопроса использования ТМС при решении задач оптимального синтеза сетей мобильной связи и внедрение результатов диссертационной работы в ОАО «МобильныеТелеСистемы» и ЗАО «НИРИТ».

Уровень апробации результатов диссертационной работы на НТК и научных форумах и количество публикаций в научных изданиях достаточны.

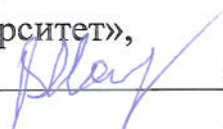
К недостаткам автореферата можно отнести следующее:

- в автореферате практически отсутствует информация о разработанном программном обеспечении, использованном при реализации разработанных автором алгоритмов;
- отсутствуют подразделы с описанием личного вклада автора и достоверности полученных результатов.



Указанные недостатки не имеют принципиального значения и мало влияют на оценку уровня диссертации, которую можно классифицировать как законченную научно-квалификационную работу, обладающую научной и практической значимостью.

Считаю, что диссертационная работа вносит вклад в развитие техники подвижной связи, полностью удовлетворяет всем требованиям ВАК Министерства образования и науки, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Токарь Роман Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Заведующий кафедрой «Средства связи и
информационная безопасность» ФГБОУ ВПО
«Омский государственный технический университет»,
д.т.н., профессор

 /В.А. Майстренко/

Подпись профессора Майстренко В.А. удостоверяю.
Учёный секретарь университета

 /А.Ф. Немцова/


Адрес: 644050, г. Омск, пр. Мира 11
ОмГТУ
Тел.: 8(3812) 65-85-60
E-mail: mva@omgtu.ru

« 6 » апреля 2015 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Токаря Романа Сергеевича на тему «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Современные тенденции развития телекоммуникационной отрасли предъявляют все более возрастающие требования к сетям передачи информации и, в частности, к сотовым сетям мобильной связи. Вопрос повышения емкости и пропускной способности является одним из наиболее актуальных при проектировании и строительстве новых, а также при модернизации существующих сетей связи. Решение этого вопроса напрямую связано с «качеством» частотно-территориального плана сети. Проведенный автором анализ показал, что в современной практике существует ряд неразрешенных вопросов, решение которых в комплексе позволит положительным образом повлиять на работу сетей подвижной связи.

Таким образом, разработка научно-методического аппарата для обеспечения автоматизированного проектирования сотовых сетей связи в полной мере предопределяет актуальность и необходимость данного научного исследования.

Судя по представленному автореферату, в диссертации исследован и решен целый комплекс задач, обеспечивший достижение поставленной цели. В частности, разработаны:

- алгоритм синтеза сети сотовой связи оптимальной топологии, учитывающий несколько важных параметров и имеющий при этом полиномиальную сложность и обеспечивающий получение результата за приемлемое время;
- механизм реализации следящей системы, позволяющий автоматизировать процесс поиска решений по оптимизации и модернизации сетей.

Судя по представленному автореферату, автором настоящей диссертации проведена существенная работа по практической реализации полученных результатов исследований в практической и научной деятельности, а также апробация диссертации на ряде научных конференций и семинаров различных уровней.

Автореферат написан грамотно, легко читается и позволяет понять тематику исследуемых вопросов и полученные результаты.

Вход. № 99/10
29 « 04 » 2010 г.
подпись

Тема диссертации соответствует научной специальности 05.12.13.

Несмотря на положительное в целом впечатление, оставленное авторефератом, можно отметить ряд недостатков:

1. Не показано применение разработанных механизмов к сетям третьего поколения.
2. При построении алгоритма и в последующих практических реализациях рассмотрен только один сервис, хотя современные сети мобильной связи предоставляют множество разных услуг.

Указанные недостатки не снижают ценности диссертационной работы Токаря Р.С., которая имеет большое теоретическое и практическое значение и отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям. Токарь Р.С. достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Заведующий кафедрой
Мультисервисных сетей и информационной безопасности,
декан факультета Телекоммуникаций и радиотехники
Поволжского государственного университета телекоммуникаций и
информатики, 443010, Самара, ул. Льва Толстого, 23, тел. 3-846 -333-13-13,
e-mail: kartash@psati.ru

д.т.н., профессор

Карташевский В.Г.



Отзыв

на автореферат диссертационной работы
Токаря Романа Сергеевича
на тему «Разработка и исследование алгоритма
автоматизированного проектирования сотовых систем связи»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Рост требований к услугам мобильной связи ставит перед операторами сложные задачи в части проектирования и оптимизации сетей радиодоступа. При этом необходимо обеспечивать эффективное использование аппаратного и частотного ресурсов, а также минимизировать затраты на развертывание и эксплуатацию радиосети. В настоящее время существует большое количество алгоритмов и, построенных на их основе, программных продуктов, позволяющих осуществлять частотно-территориальное планирование сотовых систем связи. Результатом работы подобного ПО обычно является множество вариантов проекта, требующее экспертной оценки лицом принимающим решение. Диссертация Токаря Р.С. направлена на автоматизированное решение задачи структурной и параметрической оптимизации сети радиодоступа (в том числе динамической), что обуславливает ее актуальность.

Применение аппарата теории монотонных систем к задаче синтеза оптимальной сети радиодоступа позволяет говорить о новизне результатов диссертационной работы. Также следует отметить, что, предлагаемый автором, алгоритм обеспечивает высокую степень автоматизации выбора оптимального решения и минимизацию времени, затрачиваемого на анализ множества вариантов развертывания радиосети.

Достоинством работы является возможность практического применения разработанного алгоритма в качестве составной части следящей системы, для автоматического формирования рекомендаций по изменению сетевых параметров в зависимости от реальной нагрузки на сеть.

Вход. № 93/15
«29» 01 2019
подпись

В целом автореферат оставляет положительное впечатление о диссертационной работе. Вместе с тем, необходимо отметить следующие недостатки:

1) Значительную часть нагрузки на сеть мобильной связи сегодня составляет пакетная передача данных. Однако, судя по автореферату, автором не учитывались особенности пакетного трафика при оценке значений *Traff_{reall}*.

2) Из текста автореферата непонятно какое программное обеспечение применялось в качестве основы для тестирования разработанного алгоритма, а также – каким образом осуществлялась интеграция конфигурации и параметров исходной сети и собственно алгоритма.

3) В автореферате не приведены показатели качества работы сети и возможные варианты управляющих воздействий, используемые в процессе оптимизации параметров действующей сети (стр.17).

Несмотря на указанные недостатки, результаты диссертационной работы имеют научную и практическую значимость, и дают основания для их практического внедрения. Работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Токарь Роман Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заведующий кафедрой радиопередающих устройств
и средств подвижной связи, кандидат технических наук,
профессор Воробьев Олег Владимирович

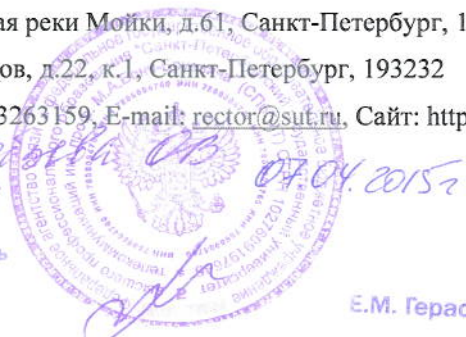
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. Проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ)

Юридический адрес: набережная реки Мойки, д.61, Санкт-Петербург, 191186

Почтовый адрес: пр.Большевиков, д.22, к.1, Санкт-Петербург, 193232

Тел.(812) 3263156, Факс: (812) 3263159, E-mail: rector@sut.ru, Сайт: <http://www.sut.ru/>

Людмила Верещагина
Удостоверение
Начальник отдела кадров - заместитель
начальника административно-
кадрового управления



Е.М. Герасимова

Отзыв
на автореферат диссертации
Токаря Романа Сергеевича
«Разработка и исследование алгоритма автоматизированного
проектирования сотовых сетей связи»
на соискание ученой степени кандидата технических наук
05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Диссертационная работа на тему «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи» на соискание ученой степени кандидата технических наук посвящена разработке алгоритма поиска оптимальной топологии сети радиодоступа, имеющего приемлемую вычислительную сложность и позволяющего учитывать множество ограничивающих факторов, является одной из актуальных задач в рамках проблематики, относящейся к сетям сотовой подвижной связи. Проведенные исследования представляют практический интерес как для специалистов в области подвижной связи, так и для неспециалистов. Актуальность заявленной темы не вызывает сомнений.

Разработанный математический аппарат теории монотонных систем обладает научной новизной по отношению к аналогам в этой области. На высоком методологическом уровне автор диссертационной работы использовал аппарат теории монотонных систем к задаче синтеза оптимальной сети радиодоступа большой размерности, что гарантирует полиномиальную сложность алгоритма поиска и позволяет получить результат за приемлемое время, измеряющееся максимум единицами дней. Предложенная соискателем методика рассмотрения проблемы логически обоснована с учетом сложности и многогранности исследовательской задачи, причем для ее решения проведена автоматизация процесса поиска решений по модернизации действующих сетей подвижной радиосвязи, работающей в интерактивном режиме квазиреального времени - времени, допустимого для реагирования на изменяющуюся на сети обстановку и определяемого внутренними регламентирующими документами компании-оператора.

Проведенные исследования в достаточном объеме отразили задачу частотно-территориального планирования сотовых сетей радиосвязи от второго до четвертого поколения. В ходе проведения научных экспериментов была подтверждена адекватность математических моделей реальным процессам с высокой степенью достоверности. В проведенном автором обзоре литературы выявлены достоинства и недостатки существующих сетей радиосвязи от второго до четвертого поколения предложены способы уменьшения недостатков и повышения эксплуатационных характеристик для применения новых методик на практике. Полученные соискателем данные полностью соответствуют существующим положениям фундаментальных и практических дисциплин по сотовым сетям радиосвязи.

На высоком профессиональном уровне соискателем проведены теоретические исследования и экспериментальная проверка полученных данных. Все понятия и формулировки приводятся автором в корректной форме. Иллюстративные материалы в полном объеме демонстрируют структуру и наглядность диссертационной работы.

В качестве замечания хочется отметить недостаточное отражение проблем самых современных сетей сотовой связи, вместо уже устаревших (900 МГц).

Однако, это замечание носит рекомендательный характер и не влияет на качество проведенных исследований в диссертационной работе, которая выполнена на должном уровне.

В качестве замечания к оформлению автореферата следует порекомендовать в полной мере расшифровывать все символы в некоторых формулах (например в формуле (6) нет расшифровки - λ).

Вход. № 22/15
«29» 04 2015 г.
подпись

Диссертационная работа является самостоятельным и полноценным научным трудом. В автореферате отражены все этапы проведенных исследований. В работе имеется достаточное количество данных, присутствуют все необходимые пояснения (в том числе графики, таблицы, рисунки). В автореферате приведены результаты исследований, которые можно квалифицировать как обоснованные научные, практические и методологические разработки.

Диссертационная работа на тему: «Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования сотовых сетей связи» на соискание ученой степени кандидата технических наук отвечает всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, принятого ВАК при Министерстве образования и науки РФ, а соискатель Токарь Р.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Заведующий кафедрой
«Теоретическая и общая электротехника»
ФГБОУ ВПО «ДГТУ»,
Заслуженный деятель науки РФ,
д.т.н., профессор



Т.А. Исмаилов

Т.А.Исмаилов

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Токаря Р. С.
«Разработка и исследование алгоритма автоматизированного проектирования
сотовых сетей связи», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и
устройства телекоммуникаций».

В диссертационной работе Токаря Р.С. проводится исследование проблематики проектирования сотовых сетей связи и делается попытка построения алгоритма синтеза сети оптимальной топологии.

Актуальность темы обуславливается необходимостью повышения эффективности проектирования новых и модернизации существующих сетей сотовой мобильной связи. В условиях ограниченности частотного ресурса, растущих требований к емкости сетей и качеству предоставляемых ими услуг, а также учитывая динамику роста этих требований, определение математически точного механизма синтеза сети радиодоступа оптимальной топологии, обладающего приемлемой сложностью, имеет несомненную практическую важность.

Существующие способы решения проблемы либо демонстрируют экспоненциальный рост сложности при увеличении объема рассматриваемых сетей, либо не дают «строгих» решения, поскольку не позволяют учесть сразу множества необходимых параметров или осуществляются на экспертном уровне.

В результате проведенного исследования автором поставлена и успешно решена задача по разработке алгоритма построения оптимальной сети сотовой связи. Это подтверждается результатами проделанных теоретических и практических экспериментов, а также всесторонними обсуждениями этих результатов на научных конференциях и форумах.

Помимо этого, практическую ценность имеет и предложенный автором механизм автоматизированной выработки рекомендаций по модернизации сети в условиях меняющейся нагрузки в «реальном» времени, реализованный в виде следящей системы.

Вместе с тем, в работе можно отметить и недостатки:

- из автореферата не ясно, какие именно компоненты реализованного практически механизма следящей системы построены лично автором, а какие – заимствуются у сотовых операторов или компаний-проектировщиков, и как проводится их сопряжение;

Вход. № 23/25
«29» сеп 2015г.
подпись

- демонстрация применения алгоритма для сетей четвертого поколения проведена на сети McWill, хотя на сегодняшний день для России более актуален уже действующий стандарт LTE;

Указанные недостатки можно признать несущественными, а их наличие не сказывается на ценности полученных в работе результатов.

Таким образом, диссертация Токаря Романа Сергеевича является законченным научным трудом, выполненным на высоком теоретическом и практическом уровне, содержащим решение актуальной технической задачи и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13.

Кандидатская диссертация Токаря Романа Сергеевича соответствует специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

КОРНЕЕВ Валерий Александрович

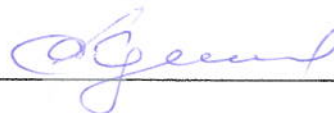
Доцент, кандидат технических наук

Кафедра Радиоуправления и связи

Рязанский государственный радиотехнический университет

E-mail: kor2647@yandex.ru

Тел.: 8-9109083979



Г. Рязань, 390005, РГРТУ, ул. Гагарина, д. 59/1

Подпись Корнеева Валерия Александровича заверяю

Учёный секретарь Совета /Пржегорлинский В.Н./

