

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА
на диссертационную работу Шорина Александра Олеговича
«Исследование и разработка методов повышения эффективности
обслуживания трафика в системах мобильной связи»

Шорин А.О. работает в научно-производственном российско-китайском предприятии «НИРИТ СИНВЭЙ Телеком Технолоджи» (НСТТ) в должности Технического директора. Настоящая диссертационная работа посвящена части работ, выполненных им за период, начиная с обучения в аспирантуре по настоящее время, и отражает его вклад в исследования актуальных теоретических и научно-практических вопросов повышения эффективности функционирования систем мобильной связи.

Актуальность темы диссертации

Общая направленность работы, ориентированная на разработку методов повышения эффективности использования ограниченного ресурса связи – пропускной способности радиоканала в сетях мобильной связи, является безусловно актуальной как в настоящее время, так и в обозримой перспективе.

В диссертационной работе получены следующие **научные результаты**:

1. Для сети мобильной связи впервые разработана методика составления системы уравнений баланса, связывающих число пользователей, нагрузку и количество потерянных вызовов в соте из-за «обрывов» соединений. Это позволяет более объективно, по сравнению с традиционным подходом (основанным на простой модели Эрланга) оценивать показатели качества работы сети мобильной связи с учетом взаимного влияния множества факторов.
2. На основе разработанной методики составления уравнений баланса впервые получены многомерные совместные распределения ключевых параметров систем мобильной связи, что, в свою очередь, позволило разработать уточненные алгоритмы расчета качественных показателей работы систем мобильной связи как по всему комплексу показателей, так и по их отдельным комбинациям.
3. Впервые получены результаты анализа влияния мобильности абонентов на процент обрыва соединений в системах мобильной связи с OFDM-сигналами (4G, 4G+), позволяющие оценить уровень потерь вызовов в условиях воздействия замираний радиосигнала.
4. Впервые выполнен синтез уравнений фильтрации интенсивности нестационарного Пуассоновского потока, на основе которых был разработан метод прогноза перегрузок в сетях мобильной связи в условиях случайно изменяющихся интенсивностей входящих и исходящих абонентских вызовов.

5. Впервые разработаны алгоритм и программа моделирования на ЭВМ (на основе модели сети Петри), позволяющие альтернативным и достоверным способом осуществлять оценку влияния поведенческих характеристик множества мобильных абонентов в соте на качество работы системы мобильной связи в реалистических условиях ее функционирования. При этом реализовано моделирование процессов различающихся по скорости протекания до 100000 раз при ограниченных вычислительных ресурсах.

Основным практическим результатом диссертационной работы является программный комплекс анализа и моделирования ключевых параметров работы современных систем мобильной связи, который может использоваться в работе компаний операторов сотовых сетей, компаний, занимающихся обслуживанием и модернизацией телекоммуникационных систем, а также исследовательскими и проектными организациями при разработке и оценке качества линий связи.

Основные теоретические и практические **результаты работы использованы в:**

- НИР «Интеграл 400», выполненной в НИЛ-31 НИЧ МТУСИ, в виде: рекомендаций по обеспечению в системах радиодоступа заданных показателей качества с учетом мобильности абонентов; математической модели предсказания перегрузок, и алгоритмов управления, позволяющих в условиях возникающих перегрузок при обслуживании трафика, перераспределять ресурс радиоканала для обеспечения заданных показателей качества связи;

- в работах, проводимых ЗАО «НИРИТ» по развертыванию системы Маквил в России, а также в работах по локализации технических решений в России в виде формул расчета показателей качества в мобильных системах связи; алгоритма предсказания перегрузок в соте;

- в работах, проводимых АО «НРТБ» по заказу ПАО «ВымпелКом», ПАО «МегаФон», ПАО «МТС» и ООО «Теле2» в виде анализа пропускной способности макро-, микро- и пико-сот с учетом мобильности абонентов, методики расчета влияния скорости перемещения абонентов на показатель интенсивности потока обрывов соединений, алгоритмов и элементов программ моделирования работы отдельной соты сети мобильной радиосвязи с динамическим поведением абонентов, методики стохастической фильтрации для слежения за изменяющимися показателями интенсивностей пуассоновских потоков, описывающих динамическое поведение входящего и выходящего из соты потоков абонентов.

Достоверность и обоснованность полученных научных и практических результатов подтверждаются:

- корректным использованием математического аппарата при проведении теоретического анализа;

- точностью теоретических расчетов, погрешность которых составляет не более 10 %;
- проверкой работоспособности разработанных алгоритмов моделированием на ЭВМ с использованием достоверных методик и алгоритмов;
- актами внедрения основных результатов диссертации.

Результаты диссертационного исследования сформулированы технически грамотным языком, стиль изложения лаконичен.

Полнота публикации материалов диссертации подтверждается публикацией основных положений диссертации в 42 научных работах, из которых 11 статей в журналах, входящих в перечень ВАК.

Основные положения диссертационной работы апробированы более, чем на 25 научно-технических конференциях и форумах, в том числе международных.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а Шорин А.О. заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры Системы и сети радиосвязи и телерадиовещания, кандидат технических наук по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», доцент

А.С. Сорокин

Сведения об организации:

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ).

111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8А

Тел. (495)957-77-36, e-mail: mtuci@mtuci.ru

Подпись Сорокина А.С. заверяю,
Ученый секретарь
Ученого совета Университета



Т.В. Зотова