

## **Отзыв официального оппонента**

**доктора технических наук, профессора Мещерякова Романа Валерьевича**  
на диссертацию **Сущенко Николая Анатольевича** на тему «Повышение  
эффективности использования ограниченных ресурсов при оказании  
конвергентных инфокоммуникационных услуг», представленной на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

### **Актуальность темы диссертационной работы**

Диссертационная работа Сущенко Н.А. направлена на совершенствование научно-технической базы проектирования систем, сетей и устройств телекоммуникаций. В настоящее время быстрыми темпами развиваются инфо-телекоммуникационные технологии. Одним из результатов данного процесса является то, что телекоммуникационные сети и системы становятся все более сложными и масштабными. Это открывает возможность для оказания пользователю принципиально новых конвергентных услуг. К таким услугам относятся, например, электронные государственные услуги, реализация которых требует высокого качества обслуживания пользователя независимо от того, каким образом он получает доступ к услуге и какой терминал при этом использует.

В то же время, развитие конвергентных услуг требует разработки новых подходов к эффективному использованию телекоммуникационных технологий. Это связано с ограниченностью доступных телекоммуникационных ресурсов, таких как каналы связи и частотный спектр. Повышение эффективности использования ресурсов при оказании инфо-телекоммуникационных услуг является ключевой проблемой, как для операторов, желающих удержать абонентов за счет внедрения новых типов услуг, так и для регуляторов, заинтересованных в таком распределении ограниченных ресурсов, которое бы обеспечило наибольший полезный эффект для пользователей.

Актуальность темы представленной диссертации определяется нерешенностью задачи эффективного использования ограниченных ресурсов для многих конвергентных услуг, а также насущной необходимостью выработки новых показателей эффективности, которые бы адекватно отражали эффективность

использования ограниченных ресурсов в условиях конвергенции.

### **Краткий обзор содержания диссертационной работы.**

В первой главе дается краткий обзор проблем и методов оценки эффективности использования ограниченных ресурсов при оказании конвергентных инфокоммуникационных услуг.

Во второй главе предлагается и рассматривается модель конвергентной инфокоммуникационной услуги. Научная новизна результатов заключается в оригинальной модели, использующей понятийный аппарат теории целеустремленных систем. Модель определяется совокупностью понятий, необходимых для формального описания процесса оказания любой инфокоммуникационной услуги, и четырех показателей эффективности использования ограниченных ресурсов, позволяющих определить его количественные характеристики.

Третья глава содержит имитационное моделирование показателей эффективности использования ограниченных ресурсов при помощи оригинальной методики расчета. Формализована последовательность действий при моделировании и реализовано имитационное моделирование для узла сенсорной сети.

Четвертая глава посвящена практической применимости разработанных моделей и методики для оценивания показателей эффективности использования ограниченных ресурсов. Автором с использованием методов тензорного анализа сетей предлагается методика расчета показателей эффективности использования ограниченных ресурсов. Проведен сравнительный анализ устойчивости результатов оригинальной методики и метода анализа иерархий.

В пятой главе описываются итоги практического использования авторских моделей и методик для оценивания показателей эффективности использования ограниченных ресурсов на реальных инфо-телекоммуникационных объектах. В частности, рассмотрены показатели эффективности использования инфокоммуникационных технологий в Приднестровской Молдавской Республике. Оригинальными представляются результаты внедрения в сенсорные управленческие сети и выбор системы доставки высокоточной эфемеридно-временной информации по наземным каналам связи.



В Заключении приведены результаты исследований.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Автором изучены и проанализированы известные достижения и теоретические положения других авторов по вопросам проектирования и исследования систем, сетей и устройств телекоммуникаций. Список использованной литературы содержит 105 наименований.

В диссертации Сущенко Н.А. предложена детализированная математическая модель конвергентной инфокоммуникационной услуги, учитывающая требуемое число реализаций, функции ограниченных ресурсов, полезный эффект, которые не покрыты в других аналогичных исследованиях, что без сомнения является актуальным научным результатом.

В работе проведено сравнение результатов моделирования и расчета показателей эффективности с результатами натурных измерений и экспертными оценками в различных сетевых условиях и конфигурациях. Показано, что представленные модели позволяют получить достаточную оценку показателей эффективности.

Обоснованность результатов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных эксперимента и научных выводов. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Положения теории основываются на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин, методах статистического анализа, теории вероятности, тензорного анализа сетей, анализа иерархий, теории целеустремленных систем. В работе диссертант грамотно использует математический аппарат, корректно вводит новые понятия. Все математические выкладки, приведенные в диссертации, являются корректными и подкреплены соответствующими ссылками на литературу, а всем используемым физическим и математическим приближениям дается обоснование. Основные выводы диссертации не противоречат опубликованным ранее в независимых

источниках данным по рассматриваемой тематике.

### **Новизна результатов проведенных исследований**

В ходе диссертационного исследования Сущенко Н. А. были получены существенные результаты, имеющие как теоретическое, так и практическое значение. Основной научный результат — модель конвергентной инфокоммуникационной услуги, использующей понятийный аппарат теории целеустремленных систем и расширенная автором понятиями, специфичными для конвергентных инфокоммуникационных услуг (с. 39-44); показатели эффективности, основанные на модели, такие как требуемое число реализаций (с. 44) и функция ограниченных ресурсов (с. 46); методика расчета показателей эффективности в реальном времени, основанная на иерархической декомпозиции пользовательской задачи (с. 56-57) и тензорном анализе сетей, который для оценки эффективности использования ограниченных ресурсов впервые был применен автором.

Научной новизной обладает разработанная автором методика расчета показателей эффективности в режиме реального времени для микропрограммы контроллера системы индивидуализированного индивидуализированного управления при чрезвычайных ситуациях (с. 125-128). В данной системе применяется новый класс сетей — сенсорные управленческие сети — и задача автоматического распределения ограниченных ресурсов в данном классе сетей была поставлена и решена автором впервые в мире.

Диссертационная работа Сущенко Н.А. направлена на создание новых методов обеспечения эффективного функционирования систем, сетей и устройств телекоммуникаций и соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 05.12.13: «2. Разработка эффективных путей развития и совершенствования архитектуры сетей и систем телекоммуникаций и входящих в них устройств», «11. Разработка научно-технических основ технологии создания сетей, систем и устройств телекоммуникаций и обеспечения их эффективного функционирования», «12. Разработка методов эффективного использования сетей, систем и устройств телекоммуникаций в различных отраслях народного хозяйства».

### **Теоретическая значимость работы**

Заключается в возможности применения предложенных моделях и методиках



оценивания показателей эффективности использования ограниченных ресурсов для систем, сетей и устройств телекоммуникаций. Авторскую модель конвергентной инфокоммуникационной услуги можно использовать как расширенную базовую модель источника в комплексных методах моделирования, учитывающих показатели эффективности ресурсов и сетевые устройства, обрабатывающие гетерогенный трафик. Это позволит самым разным специалистам в области телекоммуникаций более комплексно подходить к решению различных вопросов, связанных с оптимизацией распределения ограниченных ресурсов.

### **Практическая ценность и внедрение работы**

Результаты настоящей диссертации могут быть использованы для оценивания эффективности систем, сетей и устройств телекоммуникаций. Использование авторских моделей и методик позволит решать практические задачи проектирования и оптимизации сетей и систем при ограниченных ресурсах. Полученные результаты могут лечь в основу методик и компьютерных программ, предназначенных для повышения эффективности сетей, систем и устройств телекоммуникаций. Это было продемонстрировано автором при проектировании узла сенсорной управленческой сети, в том числе при разработке программы для микроконтроллера по распределению ограниченных ресурсов в режиме реального времени.

Практическая значимость диссертации подтверждается использованием полученных результатов в научно-исследовательской работе «Исследование вопросов эффективности применения высокоточной эфемеридно-временной информации, передаваемой потребителю по каналам связи в реальном времени» по заказу ФГУП ЦНИИмаш (г. Королев), работах Приднестровского государственного университета (ПГУ) им. Т. Г. Шевченко (г. Тирасполь, Приднестровская Молдавская Республика) и ФГУП НИИР (г. Москва). Результаты работы внедрены в учебный процесс Московского физико-технического института и ПГУ им. Т. Г. Шевченко.

### **Полнота опубликования научных результатов**

Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 22 публикациях, в том числе в 10 статьях в журналах, входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной

степени доктора и кандидата наук, 1 международный технический документ, 4 патента Российской Федерации на изобретение. Основные результаты апробированы на международных и Всероссийских конференциях.

Автореферат правильно и в достаточной мере отражает содержание диссертационной работы.

### **Замечания по работе**

Тем не менее, необходимо выделить следующие недостатки:

1. В диссертационной работе не раскрыто в развернутом виде применение разработанных автором моделей и методик для оценки эффективности использования ограниченных ресурсов при оказании электронных государственных услуг, являющихся важным примером конвергентных инфокоммуникационных услуг.

2. В Главе 3 при описании методики расчета показателей эффективности использования ограниченных ресурсов при помощи имитационного моделирования целесообразно было указать, какие из шагов алгоритма требуют применения экспертных оценок. Отсутствует описание степени квалификации экспертов, оценки согласованности мнений экспертов и соответствующий расчет коэффициента конкордации.

3. В работе рассматриваются факторы, влияющие на функцию ограниченных ресурсов (раздел 5.3.3. – с. 132), предлагается пространство признаков, однако не проведена оценка полноты, ортонормированности этого пространства, кроме того, оно по сути вырождается только в ограничения на значения и функции показателей эффективности.

Отмеченные недостатки не снижают качество исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

### **Общая характеристика диссертационной работы**

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие их квалифицировать как решение задачи, состоящей в разработке моделей и методик оценивания эффективности использования ограниченных ресурсов при оказании конвергентных инфокоммуникационных услуг. Полученные автором результаты достоверны,



Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий, а ее автор Сущенко Николай Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра Безопасности информационных систем ТУСУР, заведующий кафедрой



*Мещеряков*  
Мещеряков Роман Валерьевич

634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 50,  
Тел: +7(3822) 514-302  
E-mail: mrv@tusur.ru

12 мая 2015 г.