

Экз. № \_\_

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
АО «НТЦ ВСП «Супертел ДАЛС»

кандидат технических наук

старший научный сотрудник

И. А. Лукин



### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию МИРОНОВА Олега Юрьевича, выполненную на тему: "Разработка и исследование алгоритмов динамического резервирования канального ресурса защищенных корпоративных мультисервисных сетей связи", представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

#### **Актуальность исследования.**

Современные защищенные корпоративные мультисервисные сети связи позволяют объединить территориально распределенные офисы в единую инфокоммуникационную систему. Защищенное взаимодействие пользователей между собой и с информационными ресурсами обеспечивается организацией VPN-туннелей и применением средств криптографической защиты информации, реализуемых на VPN-шлюзах, установленных на границе сети доступа (организации) и транспортной сети.

Применение средств криптографической защиты информации в туннельном режиме ограничивает возможность использования некоторых механизмов качества обслуживания, например, архитектуры интегрированных

108/19  
12 12 2019 г.

услуг, т.к. служебная информация об устанавливаемых сеансах связи зашифровывается. Возникает необходимость гарантированного обеспечения требуемого качества обслуживания для информационных сервисов реального времени посредством резервирования необходимых сетевых ресурсов, что влечет за собой недостаточно эффективное использование арендуемой пропускной способности.

Кроме того, процедуры шифрования и сокрытия внутренней структуры сети доступа в VPN-шлюзах не позволяют идентифицировать отдельные потоки данных и обслуживать их согласно принятым в сети правилам обеспечения качества обслуживания с учетом требований к уровню обслуживания. При этом VPN-шлюз выступает в роли объекта агрегирования потоков, подлежащих криптообработке, которые обслуживаются в транспортной сети с коммутацией пакетов. Все это обуславливает проблемы обеспечения гарантированного качества обслуживания сервисов реального времени в защищенных корпоративных мультисервисных сетях связи. К ним можно отнести возможность возникновения режима перегрузки сети, что приведет к блокировке обслуживания высокоприоритетных потоков данных, в то время, когда каналный ресурс для низкоприоритетной нагрузки свободен. При отсутствии перегрузки сети не возможно перераспределение незадействованного каналного ресурса между предоставляемыми инфокоммуникационными сервисами.

Таким образом, для решения задачи гарантированного обеспечения требуемого качества обслуживания потоков данных сервисов реального времени необходимо оценить требуемый каналный ресурс с учётом всех особенностей функционирования защищенных корпоративных мультисервисных сетей связи. На основании этого можно утверждать, что тема и цель диссертационного исследования Миронова Олега Юрьевича являются актуальными.

Автором в работе верно определены, корректно сформулированы и решены научные задачи, направленные на достижение цели исследования.

**Основные научные результаты.** Значимыми результатами, полученными соискателем в ходе исследований, являются:

1. Результаты анализа существующих моделей потоков данных сервисов реального времени
2. Алгоритм динамического резервирования канального ресурса агрегированного потока данных сервисов реального времени.
3. Алгоритм допуска потоков в транспортную сеть.
4. Комплекс алгоритмов согласования трафика с VPN-туннелем.

**Научная новизна.** Научная новизна диссертации заключается в учете автором в разработанных алгоритмах новых факторов.

В «Алгоритме динамического резервирования канального ресурса...» автором учтены влияния параметров трафика и максимальной допустимой задержки на требуемый объем канального ресурса, распределяемого между множеством VPN-туннелей.

В «Алгоритме допуска потоков в транспортную сеть» учтены приоритеты поступающих на обслуживание потоков данных, длительности сеансов сервисов реального времени и способы агрегирования потоков в VPN-шлюзах.

Совместное применение «Комплекса алгоритмов согласования трафика с VPN-туннелем» с «Алгоритмом допуска потоков в транспортную сеть» позволяет повысить степень использования канального ресурса: в условиях штатного функционирования сети и в условиях возникновения перегрузки.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты, полученные соискателем, имеют как теоретическую, так и практическую значимость. Теоретическая значимость исследования заключается в совершенствовании методов динамического управления канальным ресурсом транспортной сети.

Практическая значимость работы подтверждается реализацией полученных автором результатов в программах и технических решениях используемых в составе системы управления потоками VPN-шлюза сети доступа мультисервисной сети связи ПАО АКБ «Авангард».

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций** обусловлены строгой постановкой задачи исследования; корректным применением математического аппарата, адекватного предметной области; непротиворечивостью полученных результатов работы с работами других известных специалистов в данной предметной области.

Полученные автором научные результаты опубликованы в 4 научных статьях в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК при Минобрнауки России и в 7 публикациях в материалах всероссийских и международных научно-технических конференциях. По результатам исследований получены 1 патент на изобретение и 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Текст диссертация изложен грамотно, научно-техническим языком. Иллюстративный материал, таблицы и формулы читаемы и не содержат опечаток или смысловых неточностей. В тексте уместно и корректно приведены ссылки на использованные при исследовании источники. Разделы диссертации завершаются выводами и рекомендациями, логически связаны между собой.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации, правильно и достаточно полно передает ее содержание. Материалы автореферата и диссертация оформлены в соответствии с требованиями государственных стандартов в данной области.

#### **Замечания по диссертационной работе.**

Вместе с тем диссертационная работа не лишена недостатков. Основными замечаниями являются:

1. Первая глава диссертационного исследования перенасыщена материалом описательного характера и в неполной мере отображает формальную постановку задачи исследования.

2. В пункте 1.2.2 (стр. 23) «Обеспечение требуемого уровня качества обслуживания потоков данных» представлен анализ определения уровня качества обслуживания потоков данных. При этом в материале пункта нет чет-

кого обоснования выбора своевременности доставки пакета, как основного показателя качества, относительно вероятности потери пакетов, значения которой также могут иметь влияние на предоставляемые сервисы.

3. В пункте 2.2 (стр. 49) «Исследование применимости существующих математических моделей агрегированного потока данных в защищенной корпоративной мультисервисной сети связи» использование в качестве математической основы моделирования потоков кумулятивных функций не позволяет в полной мере учесть случайный характер циркулирующего трафика в сети, что приводит зачастую к завышенным оценкам резервируемого канального ресурса.

4. В пункте 3.3 (стр. 83) «Разработка алгоритма допуска потоков в транспортную сеть защищенной корпоративной мультисервисной сети связи» требуется более полное обоснование возможности оценивания требуемого канального ресурса для обслуживания агрегированного потока в момент поступления вызова с точки зрения учета затрачиваемого времени на реализацию разработанного алгоритма.

Указанные недостатки не снижают теоретической и практической значимости диссертационной работы и не ставят под сомнение достоверность основных научных результатов.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Полученные автором диссертации результаты рекомендуется использовать в системах управления потоками VPN-шлюза сети доступа, что позволит оценить требуемый канальный ресурс для гарантированного обеспечения качества обслуживания предоставляемых сервисов и повысить степень его использования.

**Дальнейшее исследование** целесообразно продолжить в направлении разработки системы управления трафиком в защищенных корпоративных мультисервисных сетях связи, учитывающей особенности инфокоммуника-

ционного обеспечения привилегированных пользователей в условиях воздействия дестабилизирующих факторов.

### **Заключение**

Диссертационная работа Миронова О. Ю. выполнена на актуальную тему и является законченной научно-квалификационной работой. Тема и содержание работы соответствуют пунктам 4 и 5 паспорта научной специальности 05.12.13 – "Системы, сети и устройства телекоммуникаций" (технические науки).

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Миронов Олег Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – "Системы, сети и устройства телекоммуникаций" (технические науки).

Отзыв обсужден и одобрен на заседании научно технического совета АО «НТЦ ВСП «Супертел ДАЛС» (протокол № 25 от «09» декабря 2019 г.).

Директор по спецпроектам  
АО «НТЦ ВСП «Супертел ДАЛС»,  
кандидат технических наук, доцент,



Мельников  
Сергей  
Васильевич

*Специальность по защите: 20.01.09 – «Военные системы управления, связи и навигации»*

*Рабочий адрес: 197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., 38А,*

*Телефон: 8(812) 665-54-60 доб.1272*

*Адрес электронной почты: msv@supertel.ru*

Сведения о ведущей организации:

Акционерное общество «Научно-технический центр высокоскоростных систем передачи «Супертел ДАЛС»

Адрес: 197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., 38А,

Веб-сайт: <https://supertel-dals.ru/>

Телефон: 8(812) 232-73-21

Адрес электронной почты: [info@supertel-dals.ru](mailto:info@supertel-dals.ru)